1934 № 2-3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК

СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

VII СЕРИЯ

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'UNION DES RÉPUBLIQUES SOVIÉTIQUES SOCIALISTES

VII SÉRIE

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИМЕР СТАНДАРТНОЙ ЦИТАТЫ • EXEMPLE DE CITATION

Г. Д. Белоновский. Об истоках иммунитета.
ИМЕН, 1934, № 2-3, стр. 291.

G. Belonovskij. Sur les sources de l'immunité.
BAS-MN, 1934, № 2-3, p. 291 (en russe).

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Май 1934 г.

Непременный секретарь академик *В. Волгин*

Ответственный редактор издания академик-секретарь ОМЕН А. А. Борисяк

Технический редактор Л. А. Федоров
Ученый корректор С. С. Чернявский

Начато набором в марте 1934 г. — Подписано к печати 14 мая 1934 г.

238 (193—430) стр. (94 фиг.) + 19 табл.
Формат бум. 72 × 110 см. — 17 4/8 печ. л. — 42 000 тип. зн. в печ. л. — Тираж 8275
Ленгорлит № 9901. — АНИ № 145. — Заказ № 2733

Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

О МЕТАМОРФИЧЕСКОЙ СВИТЕ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

В. А. МЕЛИОРАНСКОГО

(Представлено академиком **В. А. Обручевым***)*

Термин «метаморфическая свита» я употребляю в настоящей статье, примерно, в том же смысле, который вкладывался в свое время сибирскими геологами в понятие «метаморфические сланцы».

«Метаморфические сланцы (М)», в отличие от «слоисто-кристаллических пород архейской системы (А)», в Забайкальи были выделены еще при исследованиях по линии Сибирской железной дороги (1895—1898). К «метаморфическим сланцам» относили глинистые, хлоритовые, серицитовые сланцы, кварциты, песчаники; к породам «типично-архейским» — различные гнейсы, «гранито-гнейсы», граниты, амфиболовые и амфиболо-биотитовые сланцы (1, стр. 93—94).

Работники Ленской геологической партии толщу метаморфизованных пород Ленского золотоносного района подразделяли на два отдела: 1) метаморфические сланцы, 2) кристаллические сланцы, причем в основу подразделения были положены «с одной стороны минералогический состав породы, с другой — степень совершенства кристаллизации» (2, стр. VI). Породы «совершенно кристаллические», без следов кластической структуры, включали во вторую группу, породы с реликтами первичной массы причисляли к «метаморфическим сланцам».

Таким образом, в свиту «метаморфических сланцев» сибирские геологи объединяли обычно метаморфизованные породы, по составу и структурам, соответствующие эпипородам классификации Грубенманна.

Литологический характер и стратиграфическое положение этих пород во всей Восточной Сибири сохраняется более или менее постоянным, и это обстоятельство позволяло некоторым исследователям, при изучении метаморфической свиты какого-либо района, проводить аналогии и даже считать ее за одно целое с соответствующими породами других районов.

Так, В. А. Обручев отмечает в 1896 г., что метаморфические породы Западного Забайкалья напоминают таковые Олекмо-Витимского района (3, стр. 30).

А. П. Герасимов параллелизует метаморфическую толщу Центрального Забайкалья с докембрийскими породами «яруса в» из Прибайкалья, описанными в 1897 г. В. А. Обручевым (4, стр. 90; 5, стр. 71).

По А. К. Мейстеру метаморфические породы восточной окраины Ленского золотоносного района (Энгажимская и Малопатомская свиты) следует считать за одно целое со всей Ленско-Витимской метаморфической толщей. Больше того: всю Ленскую метаморфическую толщу автор отождествляет с метаморфической свитой Енисейского района (6, стр. 102—107).

Как известно, однообразного взгляда на возраст метаморфической толщи Восточной Сибири до сих пор еще не установлено. Все данные однако говорят за то, что эту толщу, в основном, следует относить к докембрию, точнее к протерозою. Разногласия относительно возраста метаморфизованных пород Прибайкалья и Байкальского нагорья теперь можно считать разрешенными. Результаты новейших исследований, сообщаемые В. А. Обручевым, категорически доказывают докембрийский возраст метаморфических пород этих районов (7, стр. 37).

Метаморфическую свиту Западного и Центрального Забайкалья, согласно В. А. Обручеву и А. П. Герасимову — исследователей этих районов, — также следует считать докембрийской.

Иначе обстоит дело в Восточном Забайкальи. В. А. Обручев в своем сводном геологическом очерке Сибири заключает, что свиту пород, имеющую обширное распространение в Нерчинской Даурии и прежде считавшуюся эозойской, теперь следует относить к нижнему карбону, и частью — к верхнему девону. В верхних горизонтах эта свита представлена известняками, в нижних — глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами (8, стр. 26 и 166).

Что касается протерозоя, то эта толща, согласно В. А. Обручеву, продолжается и в Нерчинскую Даурию, но «повидимому, ограничивается западной частью последней, так как в низовьях р. Онон и по Газимуру в осадочных породах, считавшихся докембрийскими, найдена фауна девона, карбона и даже юры» (9, стр. 166).

Это заключение базируется, очевидно, на результатах исследований, производившихся в Восточном Забайкальи в новейшее время. Тем не менее, заключение это нельзя считать достаточно доказанным, что я и постараюсь показать в нижеследующих строках. Но прежде, чем излагать некоторые данные по этому вопросу, я считаю не лишним дать краткую историческую справку о том, как постепенно развивались взгляды на стратиграфию древних осадочных пород Восточного Забайкалья. Это необходимо потому, что представления и схемы прежних геологов, работавших еще при первых систематических исследованиях Нерчинского края, оказали сильнейшее влияние, и по существу заложены в основу более поздних и даже современных воззрений на возраст и строение метаморфической свиты этого края.

Первую сводку по стратиграфии Восточного Забайкалья мы находим в статье Соколовского, напечатанной в Горном журнале в 1836 г. (10). Этот исследователь различал в Нерчинском крае следующие свиты:

1. Древняя слоистая толща (первозданная): гнейс, слюдяной сланец, филлад.

2. Переходная толща: глинистый сланец, известняк, серая вакка.

3. Формация каменноугольного песчаника.

4. Толща наносная.

Для нас интерес представляют две первые свиты «первозданная» и «переходная». Каменноугольная формация, являющаяся, по Соколовскому, наиболее молодой «в ряду слоистых пород», выделена им по обычному для того времени признаку — угленосности. Как известно, в настоящее время угленосные отложения Забайкалья относят к мезозою.

Гнейсы и слюдяные сланцы, «имеющие столь тесную связь», в Восточном Забайкальи встречаются редко. «Филлад более обыкновенен, нежели предыдущие породы». К первозданному филладу автор относил между прочим сланцы, вмещающие Ононские оловянные жилы.

В переходной формации нижний ярус представлен глинистыми сланцами. Эти сланцы «почти никогда не содержат органических тел, и только в одном месте, в Кулиндинском прииске, близ Газимурского завода, в темносером глинистом сланце замечены были обломки тонких стеблей энкринитов».

Известняки составляют средний ярус переходной формации. Органические остатки в них «открыты едва ли не в одном только месте: на правом берегу Газимура, верстах в 3-х выше Газимурского завода... плотные серые известняки заключают в себе великие множество теребратулитов (*Terebratula prisca*)»

Верхний ярус переходной формации представлен песчаником (серой ваккой). Соколовский указывает, что на левом берегу Онон-Борзи, песчаник, перекрывающий известняк, в верхних горизонтах переходит в «настоящий пуддинг». Как видим, к верхнему ярусу переходной толщи Соколовский относил типичные обломочные отложения, которые еще недавно считались целиком палеозойскими, и только съемкой 1926—1930 гг. установлено, что принадлежат они главнейше к мезозою и частью к перми.

Упоминаемые этим исследователем энкриниты и теребратулиты представляют ту «фауну с Газимура», которая была найдена в свите, известной теперь под наименованием малокулиндинской, определяемую как нижнекаменноугольная (Фредерикс, 1915).

А. Озерский (11) в общем полностью повторяет стратиграфическую схему Соколовского, добавляя к ней только новые данные о находке в Восточном Забайкальи юрских отложений (морских). Возраст переходной формации предположительно определяется как силурийский. Расчленение этой формации то же,

что и у Соколовского, описание почти дословно взято из книги этого исследователя. Новым является указание на находки палеозойской фауны в известняках из нескольких мест: в Кличкинской горе, в горе Мулиной, по р. Куникану, по р. Эгье. Новейшими исследованиями подтвердилось только последнее указание.[1]

После работ комиссии Озерского (1852—1853 гг.) сведения о геологии Восточного Забайкалья накоплялись слабо, ибо планомерных геологических исследований вплоть до 1895 г. не было. Следует упомянуть об экспедиции Шмидта (1859), посетившего Нерчинский округ по пути на Амур и Сахалин. Этот ученый малокулиндинскую фауну отнес к девону (12, стр. 10), что впоследствии (1886) подтвердил своими определениями А. Штукенберг.

В период 1895—1898 гг. в Забайкальи производились геологические исследования в связи с постройкой Сибирской железной дороги. В результате исследований этого времени, древние осадочные породы Забайкалья были расчленены на докембрейские и палеозойские.

Восточное Забайкалье было освещено главнейше маршрутами А. Э. Гедройца. Съемка А. П. Герасимова захватила сравнительно небольшую площадь на западе и юго-западе Нерчинского края. А. П. Герасимов выделял метаморфическую (докембрийскую) свиту по берегам Шилки, Онона и Онон-Борзи. Позднейшими исследованиями установлено, что местами (напр. окрестности рудника Оловяного, пос. Завитого) из этой площади, закрашенной докембрием, должны быть выделены участки несомненно мезозойских отложений, но в общем обширность распространения метаморфических пород в бассейнах этих рек — неоспорима.

К палеозойским отложениям А. П. Герасимов относил песчаники и конгломераты, считая их верхним отделом этой толщи. Автор предполагал, что нижний отдел палеозойского разреза представлен глинистыми сланцами и известняками и возраст верхнего отдела приблизительно определял по той же Газимурской фауне (4, стр. 81). В этом предположении автор, очевидно, опирался на знакомую нам схему «переходной формации» Соколовского: внизу глинистые сланцы, выше известняки и верхний отдел — песчаники и пуддинги.

Иной характер имеет «палеозойская» толща, распространенная в районе исследований А. Э. Гедройца. Этот геолог неоднократно подчеркивал, что породы, рассматриваемые им как палеозойские, часто настолько метаморфизованы, что получают сходство с кристаллическими сланцами, и разграничение докембрийских и палеозойских свит в некоторых районах затруднительно (13, стр. 142; 14, стр. 124, 126). Некоторые горизонты палеозойской свиты напоминают метаморфические породы Олекмо-Витимского района (15, стр. 109). В целом расчленение «палеозоя», производимое Гедройцем, также вполне согласуется со схемой пере-

[1] Находка С. А. Призанта по р. Эгье в 1928 г. фауны н. карбона.

ходной формации Соколовского (15, стр. 100).[1] Между прочим, в том же первом отчете автор смутно упоминает о находке «в одном месте» в известняках плохо сохранившихся кораллов (15, стр. 118). Однако, в 1899 г. он пишет, что местность, где в палеозое встречены окаменелости (Малая Кулинда) — «остается пока единственной в Нерчинском округе» (14, стр. 124).

Таким образом, в итоге работ XIX столетия о палеозое Восточного Забайкалья сложилось определенное представление. Считалось установленным, что палеозойская толща в этом районе пользуется довольно значительным распространением, разрез ее сохраняется постоянным на обширной площади. Эта свита характеризуется верхнедевонской фауной (1, стр. 93). Следует особенно отметить соображения А. Э. Гедройца о затруднительности разграничения палеозоя и докембрия. Докембрийские отложения приходилось выделять только условно, наличие же палеозоя подкреплялось палеонтологическими данными. Нижние горизонты палеозоя весьма сходны с породами, относимыми к докембрию, непосредственных взаимоотношений между обеими свитами не было констатировано; отсюда, естественно, мог возникнуть вопрос: существуют ли на самом деле докембрийские образования в Восточном Забайкальи? Не являются ли породы, относимые к протерозою, теми же палеозойскими отложениями?

В настоящее время считается общепринятым мнение об отсутствии протерозоя в Восточном Забайкальи. Распространенная в этой области сланце-песчано-известняковая толща (в различной степени метаморфизованная) единодушно относится к палеозою всеми геологами, работавшими в XX столетии. Так, В. Н. Зверев определял эту свиту, исследованную им в Култуминском районе, как девонскую, базируясь очевидно на известной «фауне с Газимура» (16, стр. 542).

М. И. Тетяев в 1927 г. аналогичную толщу, распространенную в районе Нерчинского завода и Газимура, склонен считать каменноугольной (17, стр. 9). Шейнман отнес метаморфическую свиту, развитую на западе Нерчинского края к кембро—силуру (18, стр. 6). К тому же возрасту отнес метаморфические породы Талман-Борзинского района — Войновский-Кригер (19, стр. 103).

Ряд других геологов нового времени сланце-известняковой свите просто приписывал условно-палеозойский возраст. Почти всеми исследователями подчеркивалось отсутствие в ней органических остатков. Так, выделилась в Восточном Забайкальи толща «немого палеозоя». Она охватывает нижний (сланцевый) и средний (известняковый) ярусы «переходной формации» Соколовского.

В период исследований 1926—1928 гг. в ряде пунктов Восточного Забайкалья в известняках, песчаниках и сланцах обнаружена палеозойская фауна главнейше нижнекаменноугольная. Коренным вопросом является взаимоотноше-

[1] К нижним горизонтам «палеозоя» в некоторых случаях А. Э. Гедройц относил и мезозойские сланцы, поскольку им указывается, что «палеозойские» сланцы иногда содержат растительные остатки (15, стр. 100, 108).

ние этих, палеонтологически охарактеризованных, участков с толщей «немого палеозоя».

В окрестностях Газимурского завода (у Павловского поселья) известная малокулиндинская нижнекаменноугольная свита слагает южный склон правого увала р. М. Кулинды и также целиком левый увал этой пади (водораздел ее с р. Ср. Кулиндой). На севере эта свита ограничена известняками «немого палеозоя», на юге — морскими юрскими отложениями. Камменноугольная свита, в основном состоит из темных глинисто-песчанистых сланцев и аркозовых песчаников. В этих породах встречаются немощные линзы известняков, иногда оруденелых. Выработки Средне-Кулиндинского свинцово-серебряного прииска заложены на контакте сланцев с одной такой известняковой линзой. Свита простирается почти в широтном направлении, падая на север под углом, в среднем равном 45°. Видимая мощность каменноугольных отложений не менее 1200 м, но истинное значение ее неопределимо, поскольку есть основания предполагать, что как северная, так и южная границы свиты ненормальны. На юге граница скрыта под наносами пос. Средней Кулинды, но слагающие левый увал этой пади юрские сланцы и песчаники по простиранию должны в притык подходить к карбону различными горизонтами. Контакт с немыми известняками на северном склоне правого увала М. Кулинды непосредственно наблюдать, повидимому, возможно только с помощью солидных раскопок. Простирание немых известняков — NE 60°, падение на NW под углом 80—90° и это простирание обрывается каменноугольной свитой по линии WNW направления. Вероятно, малокулиндинская свита ограничена линиями надвигов или сбросов.

В том же районе Газимурского завода теперь известен ряд других находок палеозойской фауны. Известняки с обильной нижнедевонской фауной открыты были в 1926 г. Войновским-Кригер на правом берегу р. Ильдикан (20, стр. 4), и мною в 1927 г. — на левом берегу пос. Котиха (продолжение первого выхода). На правом берегу пос. Котиха, в том же году, мною обнаружены зеленые аркозы с прослоями известняков, содержащие нижнекаменноугольную фауну, аналогичную малокулиндинской. В 1931 г. М. В. Бесовой, в окрестностях пос. Быстринского обнаружено пятно известняков с фауной археоциат.

Все эти выходы с «немым палеозоем» не соприкасаются; такое же положение имеют другие, известные в Восточном Забайкальи участки с палеозойской фауной. Исключение представляет свита глинисто-песчаных сланцев, песчаников и конгломератов, обнаруженная Ю. М. Шейнманом в 1928 г. в бассейне пос. Чирон и Капчил, к югу от пос. Завитая. Фауна, собранная из этой свиты, предварительно была определена Г. Н. Фредериксом как нижнекаменноугольная (18). По последним данным, ее относят теперь к перми. Чиронская свита, по наблюдениям Ю. М. Шейнмана, лежит несогласно и трансгрессивно на метаморфических сланцах «немого палеозоя».

Имеем ли мы основания отождествлять хотя бы некоторые палеозойские свиты, охарактеризованные палеонтологически, с какими-либо горизонтами толщи «немого палеозоя»? В отношении нижнего девона и кембрия на этот вопрос ответить определенно пока затруднительно. Та и другая фауна заключена в известняках — породах, обильно представленных в немой метаморфической толще. Девонские известняки, все же, резко отличаются от окружающих и вообще от распространенных в Восточном Забайкальи немых известняков своей красноватой окраской, неизменно сохраняющейся на всем протяжении этой единственной полосы девона. Что касается кембрийских известняков, то между ними и известняками немой свиты отличительную границу провести невозможно. Серые, часто битуминозные, вонючие известняки, по внешнему виду совершенно неотличимые от «быстринских» — кембрийских, не так редко встречаются в толще немых известняков, перекрывающих немые метаморфические сланцы.

Таким образом, если опираться на эти соображения (а мы имеем пока возможность базироваться только на них), следует заключить, что с некоторым правом мы могли бы предполагать, что по крайней мере часть известняков немой свиты имеет кембрийский возраст.

Вполне отчетливую границу мы можем провести между метаморфической свитой — «немым полеозоем» Восточного Забайкалья и нижнекаменноугольными отложениями. Обе свиты состоят в основном из сланцев, песчаников и известняков. Глубокое различие между этими толщами особенно выпукло проявляется, если сравнивать в них песчаники — породы, наиболее стойкие в отношении метаморфизма. Песчаники немой свиты, например, нерчинскозаводские — типичные породы эпизоны, с такими метаморфическими минералами как хлорит, серицит, турмалин, пирит, регионально в них распространенными. Кластическая структура в них часто затушевана, цемент целиком перекристаллизован, полевые шпаты обычно замещены вторичными продуктами и устойчив только альбит (часто шахматный) — типовой полевой шпат песчаников «немого палеозоя».

Нижнекаменноугольные песчаники (если судить по выходам в пос. М. Кулинда и Котиха) — грубо-кластические аркозы, отличить которые от мезозойских можно, повидимому, лишь с помощью сравнительного детального изучения минералогического состава их тяжелых фракций. Под микроскопом обнаруживается, что наряду с обломками кварца в них распространены зерна различных полевых шпатов, как известково-натровых, так и калиевых. Цемент — глинисто-песчаный. В поле нижнекаменноугольную свиту легко отличить от юрской, если в первой наблюдаются прослои известняков. Без таковых приходится опираться на менее надежный признак: отсутствие в породах карбона растительных остатков.

Таким образом, следует заключить, что для отождествления метаморфической свиты с нижнекаменноугольной решительно нет никаких оснований. Между

этими свитами — резкий скачок в степени метаморфизованности, и в этом отношении нижнекаменноугольные породы близки к пермским и мезозойским. Ю. М. Шейнман еще в 1927 г. пришел к выводу о невозможности параллелизации аргалейского карбона с метаморфическими сланцами окрестностей Оловянного рудника (21, стр. 1234). Войновский-Кригер также не находил возможным отождествлять «палеозой» бассейна Талман-Борзи и Урулюнгуя с газимурскими свитами девона и карбона, знакомыми ему непосредственно (19, стр. 102—103). Очевидно, должно отпасть мнение Н. М. Тетяева, полагающего, что каменноугольная свита Кулинды является нижним горизонтом «палеозоя» (метаморфической свиты), развитого между рр. Газимуром и Аргунью (17, стр. 9). Взглядов М. М. Тетяева по этому вопросу придерживается, повидимому, и Е. А. Пресняков, который даже утверждает, что породы метаморфической свиты Приаргунья «по общему облику и по степени метаморфизма . . . мало чем отличаются от палеонтологически охарактеризованных девона и карбона Газимурского завода» (22, стр. 131). На чем основано это убеждение, остается неясным.

Перейдем теперь к более подробной характеристике строения и состава Восточно-Забайкальской метаморфической толщи.

В согласии с прежними исследователями эту толщу можно подразделить на два резко отграниченных отдела: нижний—сланце-песчано-кварцитовый (иногда с немощными прослоями известняков) и верхний—известняково-доломитовый. Эта схема подтверждается исследованиями во многих районах. В окрестностях Нерчинского завода и пос. Горный Зарентуй среди доломитов иногда наблюдаются небольшие изолированные пятна сланцев, и в некоторых случаях (Резановский хребет) можно доказать, что эти сланцевые островки представляют размытые ядра брахиантиклиналов. Обратное соотношение — нередкое явление; часто доломитовые пятна среди сланцев вытянуты по линиям, параллельным складчатости, в некоторых случаях они, впрочем, как будто имеют вид рифов. Тот факт, что в огромном большинстве случаев среди складчатых мезозойских отложений выступают пятна доломитов, а не сланцев, свидетельствует, до некоторой степени, также в пользу того, что доломиты залегают стратиграфически выше последних.

Подобный же разрез наблюдается, по данным Е. А. Преснякова, в районе пос. Покровского и Кадаинского в Приаргуньи (22, стр. 132). В бассейнах рр. Талман-Борзя и Урулюнгуй К. Г. Войновский-Кригер выделяет свиту филлитов, хлоритовых и кремнистых сланцев с прослоями известняков, перекрываемую в районе пос. Чупино и по р. Бырке мощной известняковой толщей (19, стр. 100).

В районе пос. Хаюмканского А. Л. Лисовский наблюдал налегание толщи «известнякового палеозоя» на свиту кварцитов (23, стр. 77). В Урово-Гидаринском золотоносном районе также выделяются две свиты: нижняя сланце-кварцитовая с редкими прослоями известняков и верхняя — известняковая. Кварци-

товые пятна выступают среди известняков на берегу Урова ниже пос. Кунгуровского. В районе прииска Аркия известняки, в виде небольшого замкнутого синклинала, залегают среди кварцитов.

В окрестностях Шилкинского завода между известняковой и сланцевой толщей взаимоотношения устанавливаются отчетливо: известняки составляют верхний отдел метаморфической свиты, резко отграничиваясь от сланцев (24).

На северном склоне Борщевочного хребта в басс. рр. Урульга, Пешковой и других правых притоков Шилки, согласно А. Л. Лисовскому, на метаморфических сланцах залегает толща известняков, мраморов и скарнов (25). Эта свита продолжается и в районе г. Нерчинска, где, судя по материалам К. Г. Войновского-Кригер, также наблюдается обширное распространение известняков (25).

В других местах известняки верхнего отдела отсутствуют. Так, Е. А. Пресняков в окрестностях пос. Бырка, Верхний Калгукан и Явленского (Приаргунье) констатировал только чередование метаморфических сланцев с известняками (22, стр. 132, 134). Но некоторые мощные пачки известняков можно, впрочем, рассматривать как корни размытых синклиналов. Ю. М. Шейнман в окрестностях пос. Оловянного, а также в бассейне р. Турги, встретил толщу метаморфических сланцев и песчаников с прослоями известняков, мощность которых не превышает 10—20 м (21, стр. 1232; 27, стр. 12). С. А. Музылев в районе поселков Цаган-Олуевского и Алгачи констатировал свиту филлитов и песчаников с известняковыми прослоями мощностью от 2 до 100 м (28, стр. 7—9). Но В. Н. Руднев в окрестностях ст. Шарасун и пос. Соктуй обнаружил две свиты: «сланцевую», являющуюся продолжением свиты, описанной С. А. Музылевым в районе Алгачей, и—«метаморфическую», состоящую, главнейше, из известняков (29, стр. 4—7). Соотношение между обеими свитами не выяснено, но можно предполагать по аналогии с другими районами Восточного Забайкалья, что известняковая свита налегает на сланцевую.

Метаморфическая свита Восточного Забайкалья собрана в складки северо-восточного простирания, часто опрокинутые к северо-западу, нередко разорванные сбросами и надвигами. Местами наблюдаются отклонения в простирании до широтного или даже северо-западного направления. Особняком стоит район рудника Оловянного и бассейна р. Турги, где, по данным Ю. М. Шейнмана, чаще наблюдаются северо-западные простирания (21, 27). Повидимому, это — местное явление, поскольку в соседних районах складки метаморфической толщи имеют северо-восточное направление. Характерны сравнительно мелкие складки с частым погружением осей; при наличии верхнего известнякового отдела, такая складчатость фиксируется известняковыми пятнами среди сланцевого поля. При отсутствии известняков, тектонику нижнего отдела представить хотя бы схематически затруднительно, поскольку стратиграфия этого отдела совершенно не разработана. На геологических картах забайкальских исследователей (детальных и неде-

тальных) сланце-песчаниковый отдел закрашивается одним цветом. Нередко в литературе можно встретить упоминания об однообразном характере этой свиты. Тем не менее, в составе последней намечаются некоторые существенно-важные особенности, на которых необходимо вкратце остановиться.

Прежде всего, в сланцевой толще, как неоднократно упоминалось выше, встречаются песчаники и кварциты. Обе последние породы распространены нередко в виде маломощных прослоев, но часто также можно констатировать, что они залегают обособленными пятнами среди сланцев. Кварцитовые участки в поле выделяются более рельефно и потому чаще фиксируются. Наблюдения показывают, что кварцитовые островки повсюду слагают повышенные места современного рельефа и резко отграничиваются от окружающих сланцев; в распределении их не улавливается никакой закономерности. Их возможно трактовать как внутриформационные, короткие мощные линзы, но более естественным кажется предположение, что они представляют остатки размытого верхнего горизонта сланцевого отдела. В Урово-Гидаринском районе кварциты особенно обильны. Здесь мы наблюдаем тесную связь собственно кварцитов с песчаниками: последние частью весьма богаты кварцем, частью представляют настоящие метаморфизованные аркозы. В окрестностях пос. Кунгуровского известняки, развитые в виде широкой полосы, непосредственно контактируют как с кварцитами (на левом берегу Урова), так и со сланцевой свитой (правый берег Урова). Обнаженность здесь довольно слабая, но картирование приводит к выводу, что северо-западное крыло известнякого синклинала подстилается грубыми кварцитами, а юго-восточное — тонкослоистыми сланцами, т. е. известняки перекрывают два разнородных горизонта нижнего отдела.

Затем, необходимо отметить, что в метаморфической сланце-песчаной толще Восточного Забайкалья, кроме пород сравнительно слабоизмененных, распространены целиком перекристаллизованные разности. Из этой группы «кристаллических сланцев» следует исключить контактовые роговики, явно представляющие продукт изменения пород собственно метаморфической серии. Они обычно тесно связаны с массивами «молодых» гранитов, но иногда встречаются изолированными участками в удалении от гранитов и, в таких случаях, их образование, повидимому, обусловлено влиянием скрытых интрузивных масс. С другой стороны, в различных местах Нерчинского округа констатированы участки глубоко метаморфизованных сланцев, взаимоотношения которых с породами, менее измененными, остаются неясными. Петрография метаморфической толщи Восточного Забайкалья совершенно не изучена, поэтому мы имеем довольно смутные представления даже о распространенности «кристаллических сланцев», имеющих облик пород регионально метаморфизованных. Повидимому, они довольно широко развиты на западе Нерчинского края, на востоке же площадь их распространения невелика.

В окрестностях Михайловского поселка (Приаргунье) известен изолированный участок сланцев, обладающих филлитовидной плойчатостью, метаморфизованных в значительно большей степени, чем соседние нерчинско-заводские или зерентуйские (30, стр. 6) Е. А. Пресняков упоминает, что сильно измененные сланцы встречены им в окрестностях пос. Кадая, Покровского, Доно и у пос. Усть-Серебрянки (22, стр. 133).

На южном склоне Борщевочного хребта (планшеты VII—31, VIII—31) А. Л. Лисовский констатировал перемежаемость амфиболитов и амфиболовых сланцев с гранато-слюдяными гнейсами. В северной части того же хребта обнаруживается залегание на гнейсах биотитовых, хлоритовых, эпидотовых сланцев и амфиболитов, перекрываемых в свою очередь известняками. Автор предполагает, что сланцы северного склона Борщевочного хребта залегают стратиграфически выше сланцев южного склона (25).

В окрестностях Шилкинского завода наблюдаются две свиты метаморфических сланцев; первая, прибрежная, представлена довольно однообразными серицито-хлоритовыми, частью не вполне раскристаллизованными сланцами. Вторая, развитая в центральной части района, состоит из биотитовых, амфиболо-биотитовых сланцев, амфиболитов, а также кварце-углистых сланцев. Обе свиты — древнее катакластических гранитов, та и другая — перекрываются известняками, причем одно и то же известняковое поле может контактировать с различными по составу и степени метаморфизованности сланцами. Например, известняки прибрежной полосы на правом берегу р. Чалбуча (близ устья) налегают на сравнительно слабоизмененные хлорито-серицитовые сланцы, а в районе Тиганского прииска те же известняки перекрывают лептитоподобные, биотито-полевошпатовые породы, являющиеся равноправным членом свиты «кристаллических сланцев» центральной части района. Похоже, что и здесь известняки покоятся на различных горизонтах нижнего сланцевого отдела.

Наконец, отметим еще одну характерную особенность метаморфической свиты. Это наличие в сланце-песчаном отделе изверженных пород — кварцевых порфиров (кератофиров), обычно сильно измененных. Впервые, они были встречены мною в окрестностях Нерчинского завода (30, стр. 50). Близ пос. Мальцевское и Горный Зерентуй массив «палеозойских порфиров» занимает довольно обширную площадь. Здесь вместе с кератофирами встречаются породы спилитового облика («альбититы»), отличающиеся хорошо сохранившейся миндалекаменной текстурой. В виде тонких пропластков порфиры встречаются среди древних сланцев и в удалении от главного поля их развития. В верхнем доломитовом отделе они отсутствуют совершенно. Строгая приуроченность «палеозойских порфиров» только к нижнему сланцевому отделу, и согласное с осадочными породами залегание, а также их петрографические признаки приводят к выводу, что они являются результатом вулканической деятельности, имевшей место при

отложении сланцев. Главное порфировое тело (окрестностей пос. Мальцевского и Горный Зерентуй) длиною около 9 км, шириной в среднем 2 км, вытянуто в NE направлении, параллельном складчатости. Западная окраина изверженного массива залегает совершенно согласно с прилегающими сланцами, падающими к SE. На восточной стороне наблюдаются апофизы (в сланцах), идущие в разрез с общим простиранием пород. Северная оконечность порфирового тела непосредственно перекрывается доломитами Нерчинскозаводского поля.

Поскольку предполагалось, что осаждение доломитов шло без перерыва вслед за отложением сланцев, неизбежен был вывод, что порфиры залегают в виде покрова, образуя вытянутый и погружающийся в NE направлении синклинал. Имеющиеся фактические данные все же не лишают вероятия и другое предположение, что здесь мы имеем дело с интрузивной залежью, заключенной целиком в сланцах. Это предположение кажется даже более естественным, если принять во внимание общие контуры массива и приуроченность апофиз к его висячему боку. Но в таком случае придется заключить, что доломиты верхнего отдела отлагались на размытой поверхности сланцев.

Данные о распространении древних порфиров в других районах Нерчинского края довольно скудны. В окрестностях пос. Оловянного Ю. М. Шейнман констатировал в метаморфических сланцах покровы кварцевых и фельзитовых порфиров (21, стр. 1232). К. Г. Войновский-Кригер, в своей работе (19, стр. 102) отмечает, что к югу от пос. Мулино, среди «палеозойских» отложений встречен кварцевый порфир, милонитизированный до степени ортосланца. Просматривая материалы съемки этого геолога, можно убедиться, что метаморфические сланцы Талман-Борзинского района довольно часто включают пачки сильно измененных кварцевых порфиров. Образцы, содержащие вкрапленники полевых шпатов, редки, в этих случаях можно определить только зерна альбита, вместе с которыми обнаруживаются целиком измененные фенокристаллы ортоклаза (?). Обычно, порфиры действительно имеют вид сланцев (кварце-хлорито-серицитовых), в которых заметны реликты ясно-корродированных вкрапленников кварца. Следует подчеркнуть, что в известняках, обширно развитых в этом районе, порфиры не встречаются.

В окрестностях Газимурского завода, к юго-востоку от Ушмунского гольца, в сланцевой толще мною также встречен изолированный выход зеленовато-серого ортосланца. В северном Приаргуньи, судя по материалам начальника партии Окновой, среди «палеозойских сланцев» окрестностей пос. Морон и Мулачи распространены сланцы «метаморфические». Последние, как показал мне просмотр их под микроскопом, представляют собой резко измененные давленные кварцевые порфиры.

Изложенные данные, относящиеся к различным, удаленным друг от друга, районам Восточного Забайкалья, позволяют говорить о региональном характере

распространения порфиров, этих реликтов вулканической активности, протекавшей в наиболее ранние периоды развития страны. Скудость сведений об этих породах просто объясняется слабой исследованностью состава сланцевого отдела метаморфической толщи.

Древнейшие эффузии, подчиненные метаморфической свите, известны и в других районах Восточной Сибири. Н. И. Свитальский указывает, что в основании метаморфических сланцев Ципиканского района залегают рассланцованные порфиры и их туфы (31, стр. 133; 32, стр. 118), которые также перемежаются с песчано-глинистой толщей и представляют, повидимому, результат подводных извержений, происходивших в период осаждения пород метаморфической свиты (32, стр. 166). В. А. Обручев описывает порфиритовые ортосланцы, распространенные среди эозойских отложений Селенгинской Даурии (9, стр. 107). В Центральном Забайкальи, согласно А. В. Пэку, в метаморфической глинисто-песчаной толще, слагающей исследованный район, распространены прослои «зеленых сланцев», представляющих сильно измененные изверженные породы (33, стр. 1082). Не лишено вероятия, что эти сланцы являются метаморфизованными спилитами.

Указанные примеры лишний раз подчеркивают нам сходство древней глинисто-песчаной толщи Восточного Забайкалья с докембрийскими отложениями Сибири. Особенно важным является обстоятельство, что порфиры Восточно-Забайкальской метаморфической свиты совершенно не наблюдаются в верхнем известняково-доломитовом отделе. Ссылаться на недостаток наблюдений в этом случае мы уже не можем, поскольку карбонатовые породы Нерчинского края, в силу специфических условий съемки рудного района, подвергались всюду наиболее обстоятельному полевому изучению. Очевидно, отложение известняков и доломитов верхнего отдела началось после того, как древняя вулканическая деятельность окончательно замерла. Это обстоятельство еще более усугубляет резкость отграничения верхнего и нижнего отделов метаморфической толщи между которыми вообще не наблюдается никаких переходных горизонтов.

Такая резкая смена условий, имеющая региональное значение, невольно вызывает вопрос о возможности несогласия (в широком смысле этого слова) в залегании этих свит. Судить об этом, на основании строгих фактов, в настоящее время мы не можем, но нужно признать, что такое предположение вполне вероятно. Выше отмечались уже наблюдения, указывающие, что известняки верхнего отдела как бы трансгрессивно перекрывают разнородные пласты глинисто-песчаной толщи, разнородные не только по составу, но и по степени метаморфизованности.

Эти наблюдения, конечно, нуждаются в детализации, но в совокупности с другими данными они приобретают серьезное значение. Отметим еще один факт. Среди известняков и доломитов верхнего отдела в ряде пунктов (удаленных от

гранитов) обнаруживаются прослои тонких глинистых и мергелистых сланцев. Характерна для этих сланцев пестрота их окраски, с преобладающими красноватыми, лиловыми и желтыми тонами; поэтому, их невозможно спутать с довольно однообразными, обычно зеленовато-серыми (хлористо-серицитовыми), сланцами нижнего отдела. Шелковистый отлив в верхних сланцах отсутствует совершенно, развития слюд в них не наблюдается. Создается впечатление, что сланцы нижнего отдела, как будто были изменены еще до отложения верхней известняково-доломитовой свиты.

Контакты между нижним и верхним отделом метаморфической толщи непосредственно наблюдаются очень редко и, к сожалению, нужно заметить, они никем еще достаточно не изучались. Но несомненно, что более или менее постоянные кластические отложения, которые можно было бы трактовать, как базальные, в основании известнякового отдела отсутствуют. И, если остановиться на гипотезе о наличии перерыва между древнейшими сланцами и известняками, неизбежным будет предположение, что известняки отлагались на более или менее пенепленезированной поверхности. Быть может реликтами древних денудационных процессов и являются упоминавшиеся выше грубые кварциты и аркозовидные песчаники, представляющие типичные континентальные образования.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Геологические исследования и разведки в Забайкальской области в 1895—1898 гг. Краткий общий отчет, составленный В. А. Обручевым, А. П. Герасимовым и А. Э. Гедройцем. Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской ж. д., вып. XIX, 1899.
2. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Ленский золотоносный район, вып. V, 1910, предисловие.
3. В. Обручев. Геологические исследования, произведенные в 1896 г. в Забайкальской области. Геол. иссл. и разв. раб. по лин. Сиб. ж. д., вып. X, 1898.
4. А. Герасимов. Геологические исследования в Восточном Забайкальи в 1896 г. Геол. иссл. и разв. раб. по лин. Сибир. ж. д., вып. X.
5. А. Герасимов. Геологические исследования в Забайкальи в 1897 г. Геол. иссл. и разв. работы по линии Сиб. ж. д., вып. XVIII, 1899.
6. А. К. Мейстер. Восточная окраина Ленского золотоносного района. Геол. исслед. в золотоносных областях Сибири. Ленский район., вып. X.
7. В. А. Обручев. Геологический очерк Прибайкалья и Ленского района. Изд. Акад. Наук (Очерки по геологии Сибири), 1932.
8. В. А. Обручев. Геологический обзор Сибири, 1927.
9. В. А. Обручев. Селенгинская Даурия. Орографический и геологический очерк, 1929.
10. Соколовский. Взгляд на серебряное производство Нерчинских заводов. Горн. журн. 1836, ч. III, стр. 581—625.
11. А. Озерский. Очерк геологии, минералогии и горного промысла Забайкалья, СПб. 1867.
12. Труды Сиб. экс. имп. Русск. Геогр. общ. Физ. отд., т. I, 1866.
13. А. Э. Гедройц. Геологические исследования в Нерчинском округе в 1896 г. Геол. иссл. и разв. раб. по линии Сиб. ж. д., вып. X, 1898.
14. А. Э. Гедройц. Геологические исследования в юго-восточной части Забайкальской области в 1897 г. Геол. иссл. и разв. раб. по лин. Сиб. ж. д., вып. XVI, 1899.
15. А. Э. Гедройц. Геологические исследования в Забайкальской области по линии железной дороги между Стретенском и Покровской. Геол. иссл. и разв. раб. по лин. Сиб. ж. д. вып. VI, 1897.

16. В. Н. Зверев. Геологические исследования в Восточном Забайкальи. Изв. Геол. ком., 1915, т. XXXIV, № 4.
17. М. М. Тетяев. Новые данные по геологии Забайкалья. Вестн. Геол. ком., 1927, № 1.
18. Ю. М. Шейнманн. О новой находке нижнекаменноугольных отложений в Восточном Забайкальи. Вестн. Геол. ком., 1928, № 9—10.
19. К. Г. Войновский-Кригер. Геологические исследования в бассейнах рр. Талман-Борзи и Урулюнгуя в Восточном Забайкальи. Тр. ГГРУ, вып. 37, 1931.
20. К. Войновский-Кригер. Находки среднего палеозоя и морского мезозоя в басс. р. Газимура в Восточном Забайкальи. Вестн. Геол. ком., № 2, 1927.
21. Ю. М. Шейнман. Исследования в окр. с. Оловянного в восточн. Забайкальи. Изв. Геол. ком., т. XLVI, № 10, 1928.
22. Е. А. Пресняков. Геологические исследования в Приаргуньи. Тр. ГГРУ, вып. 37, 1931.
23. А. Л. Лисовский. Геологические исследования в районе сел. Акатуй и Кутомара. Тр. ГГРУ, вып. 37, 1931.
24. В. А. Мелиоранский. Геологические исследования в окрестностях Шилкинского завода и пос. Култуминского. Изв. ГГРУ, вып. 1, 1932.
25. А. Л. Лисовский. Отчет о работах 1928 г. Рукопись. Фонды Вост. Сиб. Геол.-разв. треста.
26. Ю. М. Шейнман. Очерк по геологии района нижн. течения рр. Ингода и Онона и верхнего течения р. Шилки. Фонды Вост.-Сиб. треста.
27. Ю. М. Шейнман. Геологические исследования в басс. р. Турги в 1927 г. Тр. ГГРУ, вып. 37, 1931.
28. С. А. Музылев. Геологические исследования в окрестностях Цаган-Олуевского гранитного массива (Вост. Забайкалье). Тр. ВГРО, вып. 36, 1932.
29. В. П. Руднев. Геологические исследования 1930 г. в юго-восточном Забайкальи. Тр. ВГРО, вып. 152, 1931.
30. В. А. Мелиоранский. Геолого-петрографические исследования в Приаргунском районе. Тр. ВГРО, вып. 128, 1932.
31. Н. И. Свитальский. Геологические исследования в Ципиканском золотоносном районе. Геол. иссл. в золотоносных областях Сибири. Ленский район, вып. XII, 1916.
32. Н. И. Свитальский и Ю. Г. Половинкина. Геологические исследования в системе рр. Ципи и Муи. Тр. ГГРУ, вып. 32, 1931.
33. А. В. Пэк. Геологические исследования в басс. р. Или. Изв. ВГРО, вып. 69, 1931.

V. MELIORANSKIJ. THE METAMORPHIC SERIES OF EAST TRANSBAIKALIA

SUMMARY

The so called metamorphic series covers an immense area in the East Transbaikalia. This series can stratigraphically be divided into two parts.

The lower division consists of metamorphic schists, phyllites, sandstones, quartzites and in certain regions contains thin layers of limestone.

The second division consists of limestones (partly dolomitized) and dolomites.

Such a stratigraphical sequence is constant throughout the whole of East Transbaikalia as was disclosed by former surveys and confirmed by the newest.

The opinion of geologists about the age of this metamorphic series is divided. Ozersky (1867) considered it Silurian. Those geologists, who conducted the survey work along the projected line of the present Siberian Railway (Obrutchew, Gerasimov, Gedroitz 1895—1898), considered this series as partly pre-Cambrian (proterozoic) and partly upper-devonian on the basis of the long ago discovered remains of fauna (in schists and limestones) along the river Gazimura. Special note be made of the conclusions of Gedroitz whom the survey in East Transbaikalia were conducted by. This geologist repeatedly emphasized the fact that the sand and clay sediments of Eeast

Transbaikalia which be considered palaeozoic are often so metamorphosed that they resemble crystallized schists and therefore it is sometimes difficult to diliminate between pre-Cambrian (proterozoic) and palaeozoic series.

This was already enough to evoke doubts about the very existence of a proterozoic series in East Transbaikalia. This last was only recognized conditionally, but the presence of palaeozoic was confirmed by palaeontological remains. Tbe question naturally arose whether the rocks attributed to the pre-Cambrian were not in fact the same palaeozoic only mere intensilly metamorphosed.

It is now universally admitted that *Proterozoic* is absent in East Transbaikalia. The schist, sandstone and limestone series that is so widespread in this area is unanimously recognized as palaeozoic by all geologists who have worked there in the XXth century. Some of the present investigators refer this series to the lower carboniferous, others — to the Cambrian-silurian. Many geologist emphasize the absence of organic remains in the metamorphic series and this series is ofter cited in newest literature under the name of the «*Dumb Palaezoic*».

The investigation that have been carried out by the author and by others demonstrates that during the formation of the lower division (schist and sandstone) there was an intense and wide outpour of keratophyres and perhaps spilites. This outpour ceased before the deposition of limestones and dolomites of the upper division. Field mapping has in many case shown that the rocks of the upper division are bedded on the denudated surface of the lower division.

These investigations lead to the conclusion of the existence of considerable unconformity between the lower and upper divisions of the metamorphic series.

During 1926—1931 in a whole number of points in East Transbaikalia lower carboniferous fauna was discovered in the schists, sandstones and limestones. In the neighbourhood of the village of the Gazimur hill outcrops of limestones rich in lower Devonian (Upper Silurian) fauna were discovered, and in one point limestones with archaeocyathi.

We have no reasons to identify the metamorphic series with the lower carboniferous, notwihstanding the fact, that their lithological composition is the same. There is a great difference in the degree of metamorphism of these series.

The lower Devonian (upper Silurian) limestones are to be distinguished by their invariably rosy colouring and comparatively inconsiderable metamorphism. Such limestones are not met with in the «Dumb series». At the same time we cannot lithologically delimitate the limestones with archaeocyathi from the limestones of the upper division of the metamorphic series. It is probable that at least part of the upper limestones of the «Dumb series» belongs to the Cambrian.

If it is so, we must then come to the conclusion that the lower division of the metamorphic series is *Proterozoic*.

This conclusion seems to be confirmed by the fact that we cannot discover important differences neither in the lithological composition, nor the stratigraphical position nor the degree of metamorphism between the ancient clay and sand sediments of East Transbaikalia and the metamorphic strata of Mid and West Transbaikalia and the Baikal regions.

According to the latest investigations the age of these strata is *Proterozoic*.

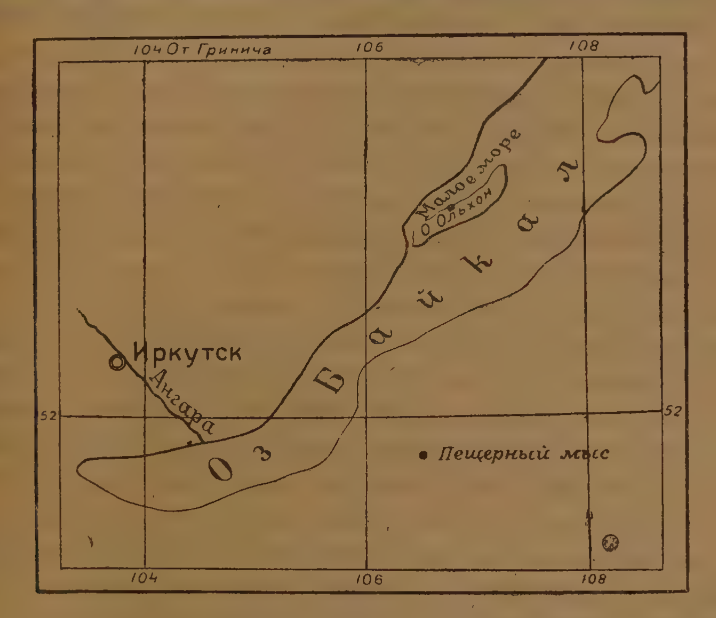
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

КОРЕННОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА НА О. ОЛЬХОНЕ И ГЕНЕЗИС БУРОЖЕЛЕЗНЯКОВЫХ И МАРГАНЦЕВЫХ РУД ОЛЬХОНСКОГО КРАЯ

Л. Г. КОТЕЛЬНИКОВА

(*Представлено академиком* В. А. Обручевым)

Летом 1931 г. при производстве геологической съемки Ольхонского края, мне удалось открыть коренное месторождение золота на самом о. Ольхоне,



Фиг. 1. (Масштаб 1 : 4 200 000.)

а также подойти к разрешению генезиса бурожелезняковых и марганцевых руд Ольхонского края вообще.

Исследованный район расположен между 106° 30′ и 108° в. д. (от Гринича) и 52° 40′ и 53° 30′ с. ш.; сюда входит побережье Байкала — планшет IV — 12, Малое Море с о. Ольхоном и побережье Малого Моря до ул. Зама

(см. фиг. 1). В геологическом строении Ольхонского края и о. Ольхона принимают участие породы, относимые к докембрию; этот докембрий мной делится на два отдела: нижний, состоящий из пород Приморского хребта, и верхний, состоящий из пород, слагающих Прибрежную полосу. Впервые такое разделение было намечено И. Д. Черским, который относил кварциты и очковые (байкальские) гнейсы к нижнему ярусу Лаврентьевской системы, а породы Приморско-Ольхонской (Прибрежной) полосы — к верхнему ее ярусу. Правда, здесь необходимо отметить, что некоторые исследователи Приморско-Ольхонскую полосу склонны считать более молодой и относят ее к палеозойскому возрасту (Б. Н. Артемьев, 1, стр. 30, 31, и А. В. Львов, 2, стр. 46).

Самым нижним членом отложений Приморского хребта в нашем районе являются слюдистые кварциты. Аналогичный взгляд на положение кварцитов высказывал ранее А. Л. Чекановский (2, стр. 288). Среди кварцитов встречены слюдистые (мусковитовые) и ортоклазовые разности. На кварцитах залегают катакластические очковые биотитовые гнейсы, с крупными вкрапленниками кристаллов микроклин-пертита и альбита; вкрапленники разбиты трещинами, выполненными кварцем и биотитом. Кроме очкового биотитового гнейса и кварцитов, в нижнем отделе докембрия встречены еще разнообразные гнейсы и кристаллические сланцы. Среди гнейсов можно выделить: роговообманково-биотитовые очковые гнейсы, биотитовые гнейсы, биотитовые плагиогнейсы и двуслюдистые гнейсы. Среди кристаллических сланцев встречены: амфиболовые, слюдистые (мусковитовые), хлорито-железистые, мусковито-гранатовые и мусковито-хлорито-гранатовые. Кроме вышеназванных пород в состав Приморского хребта (нижний отдел) входят еще и плотные темные битуминозные известняки, встреченные в виде прослоя в кварцитах и гнейсах.

Породы Прибрежной полосы, к которой относятся также и породы, слагающие о. Ольхон, составляют верхний отдел докембрия. Состав его чрезвычайно разнообразен: здесь мы имеем тесное перереслаивание различного рода гнейсов, кварцитов и кристаллических известняков: все это прорвано целой серией жил крупнозернистого пегматитовидного гранита, иногда с крупными выделениями магнетита и биотита; жильный крупнозернистый гранит местами по составу приближается к гранодиориту. Все жильные граниты принимают участие, вместе с гнейсами, кварцитами, известняками, в складчатости северо-восточного направления. Среди гнейсов Прибрежной полосы можно выделить: очковые биотитовые гнейсы, очковые лейкократовые щелочные гнейсы, биотитовые гнейсы, двуслюдистые гнейсы, биотитовые плагиогнейсы, роговообманко-биотитовые плагиогнейсы и полевошпатовые амфиболиты. Пироксеновые породы играют также существенную роль в этой толще и среди них можно выделить: пироксеновые гнейсы, пироксеновые плагиогнейсы, пироксено-роговообманковые плагиогнейсы, пироксено-биотитовые плагиогнейсы, пироксено-роговообманко-

вые породы с графитом и пироксено-роговообманково-плагиоклазовые породы. Кварциты, встреченные в этой толще, нередко содержат графит и подобно известнякам, при ударе молотком пахнут H_2S. Кристаллические известняки, с графитом и без графита, тесно перемежаются с разного рода гнейсами и имеют довольно большое распространение; скарновые породы, содержащие скаполит, диопсид, оливин, гранат, получившиеся в результате воздействия жильных гранитов на известняки и которые необходимо рассматривать совместно, еще более увеличивают роль и значение кристаллических известняков в строении Прибрежной полосы.

Докембрийские осадки нижнего и верхнего отделов сложены в крутые складки северо-восточного простирания, колеблющегося от 35 до 50°. Это направление выдерживается всюду, причем вследствие хорошей обнаженности степной Прибрежной части полосы этих отложений можно протягивать непосредственно в обнажениях на целые километры. Обычно слои или стоят на головах или круто падают (под ∠75—80°) к северо-западу или юго-востоку; наличие таких крупных углов наклона и отсутствие какого-либо постоянного характерного горизонта не позволяет выяснить истинную мощность этих отложений, тектоническая же мощность пород только Прибрежной полосы (верхний отдел) равна 16 км; истинная мощность гораздо меньше и вряд ли достигает 4—6 км; тектоническая мощность нижнего отдела докембрия равна, примерно, 3—6 км.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗОЛОТА

Остановившись вкратце на геологическом строении Ольхонского края, перейдем теперь к непосредственному описанию встреченных месторождений. Коренное месторождение золота расположено на Пещерном (Шаманском) мысе о. Ольхона (см. фиг. 1). Этот мыс (см. план фиг. 2) интересен также еще и тем, что дает ответ на генезис марганцевых и бурожелезняковых руд района. Как видно из фиг. 2, Пещерный (утес) мыс сложен графитовыми известняками, которые заключали в себе прослои кварцита догранитной интрузии; вся эта толща утеса прорвана пегматитовидным крупнозернистым гранитом с крупными выделениями биотита. Гранит в контакте превратил известняк в скаполито-пироксеновую породу, а прослой кварцита в контактовую кварцево-мусковито-пиритовую породу с эпидотом (№ 264). Макроскопически эта порода походит на пиритизированный кварцит. П. М. Структура гранобластическая. Состав: кварц, плагиоклаз, мусковит и пирит; сфен и эпидот.

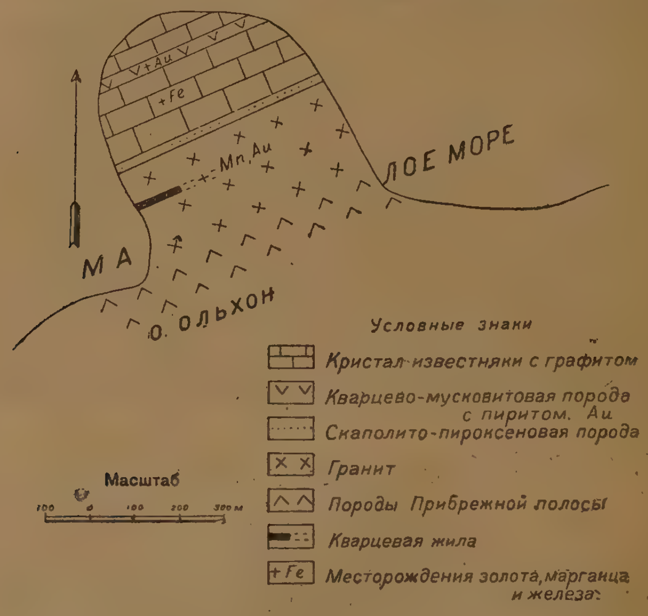
Химический анализ этой породы дал следующие цифры:

Образ.	SiO_2	Fe (вал.)	S	Au
№ 264	36.25	9.46	10.96	0.00011

(Золото определялось старшим химиком ЦНИГРИ К. И. Аргентовым).

Таким образом, считая такую пиритизированную породу за руду, мы получаем в ней содержание золота 1.1 грамма на тонну. Обогащение кварцита золото-содержащим пиритом произошло несомненно за счет близлежащей гранитной интрузии, поэтому мы дожны отнести такое месторождение к контактовым (3, стр. 75).

Кроме этой пиритизированной породы здесь же на Пещерном (Шаманском) мысе имеется и кварцевая жила (№ 260) с окислами марганца, которую рассмотрим подробнее выше, причем в ней также содержится самородное золото.



Фиг. 2. План Пещерного утеса.

Минеграфическое исследование шлифа обычного размера (100 кв. мм) показало присутствие двух зернышек золота, причем размер большего достигает величины 0.001 мм. Мощность этой кварцевой жилы равна примерно 1—1.5 м, причем пирит, находившийся в ней, вынесен последующими процессами и оставил после себя много пустот.

Остановимся теперь на месторождении бурого железняка, расположенного также в Пещерном утесе; оно впервые было указано В. А. Обручевым (4, стр. 436), который отметил присутствие там бурого железняка. На этом месторождении я остановлюсь подробнее, хотя оно не представляет никакой промышленной ценности; оно интересно в том отношении, что помогает вообще выяснить генезис бурожелезняковых руд Ольхонского края. Сама пещера сложена графитовыми известняками, среди которых есть прослой сильно пиритизированного кварцита.

Кварцево-мусковито-пиритовая порода с эпидотом, являясь источником коренного золота, в то же время дает материал и для образования бурожелезняковых месторождений. Пирит, заключающийся в этой породе, последующими процессами выветривания переходит в сернокислые соединения железа, которые можно представить такой формулой: $FeS_2 + 7O + H_2O = FeSO_4 + H_2SO_4$; сернокислые растворы железа, проходя по известнякам, превращаются в углекислые соединения — сидерит. Химический процесс происходит по следующей формуле: $FeSO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + FeCO_3$. Сидерит, окисляясь, в дальнейшем дает бурый железняк.

Таким образом, генетическая связь пегматитовидных гранитов и месторождений бурого железняка для данного месторождения не вызывает сомнений. Вполне вероятно, что все месторождения бурого железняка Ольхонского края образовались подобным образом. Все бурожелезняковые месторождения приурочены к кристаллическим известнякам и располагаются недалеко от выходов жильных гранитов; это было отмечено Б. Н. Артемьевым, хотя связь их с гранитом он отвергает (1, стр. 46). Если мы станем на нашу точку зрения образования бурожелезняковых месторождений Ольхонского края (это хорошо видно на примере Шаманского утеса), то тогда приходится считать их месторождениями выветривания, относя, к классу конкреционных по В. А. Обручеву (3, стр. 408).

МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ

Изучая марганцевые руды Ольхонского края, Б. Н. Артемьев пришел к предположительному заключению что образование их связано с явлениями контактового и разных форм поствулканического метаморфизма. Наше изучение аналогичных месторождений показывает также связь их с жильными гранитами. Особенно хорошо эта связь с жильными гранитами видна в этом же Пещерном мысе на о. Ольхоне.

Кварцевая жила, упомянутая выше, при описании рудного золота, чрезвычайно интересна и в смысле оруденения марганцем. В кварцевой жиле были взяты наиболее оруденелые участки, которые и подверглись минеграфическому исследованию. Изучение шлифа (№ 260) показывает, что мы имеем здесь дело, очевидно, с гипотремальными (по В. А. Обручеву) жильными месторождениями окисных марганцевых руд типа Шнееберга, Аннаберга и Шварценберга, только с гораздо меньшим содержанием окислов марганца. В № 260 нерудный минерал (кварц) содержит следующие вкрапленники: вад, манганит, псиломелан, графит, следы пирротина (пирита) и золото. Больше всего в шлифе вада, который представлен участками до 1 мм. Манганит наблюдается частыми зернами, большей частью включениями в ваде, реже в нерудном минерале (кварце). Зерна манганита местами вытянуты и имеют шестоватую структуру. Величина его зерна

0.5—0.03 мм. Псиломелан попадается редкими зернами 0.2—0.14 мм, которые обычно срастаются с манганитом. Часто в кварце встречаются зерна графита продолговатой формы. В трещинке манганита обнаружено зерно золота размером в 0.01 мм. В нерудном минерале встречено также зерно пирротина в 0.02 мм. Порядок выделения: нерудный минерал (кварц), псиломелан, манганит, пирротин, золото, графит и вад.

Минерографическое исследование руд производилось в лаборатории ГЦНИГРИ Л. В. Радугиной.

Нужно сказать, что такая отчетливая картина генезиса марганцевых руд имеется только в месторождении Пещерного утеса. В других же месторождениях последующие процессы выветривания и связанная с ними циркуляция растворов превращала первичный манганит в вад; последний иногда вместе с манганитом, отлагаясь в трещинах окружающих пород, давал другой тип месторождения. Такое наложение процессов рудообразования сильно усложняет картину генезиса и дает повод многим геологам (7) относить месторождения Ольхонского края к коре выветривания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев Б. Н. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Ольхонского края.
2. Львов А. В. Из геологического прошлого средней части долины р. Иркута. Изв. ВСОРГО, т. XLVI, вып. 3, Иркутск, 1924.
3. Обручев В. А. Рудные месторождения. Госиздат, 1929.
4. Обручев В. А. Орогеологические наблюдения на Ольхоне и в Западном Прибайкальи. Горн. журн., 1890, № 12.
5. Чекановский А. Л. Геологическия исследования в Иркутской губ. Зап. СОРГО, т. XI, Иркутск, 1874.
6. Черский И. Д. Предварительный отчет о геологических исследованиях береговой полосы оз. Байкала. Изв. ВСОРГО, т. XI, №№ 1—2, 1880.
7. Усов М. А. Краткий курс рудных месторождений. Томск, 1931.

L. KOTELNIKOV. THE GOLD-BEARING ROCK ON THE OLKHON ISLAND AND THE GENESIS OF THE BROWN IRON ORE AND MARGANESE ORE DEPOSITS IN THE OLKHON REGION

SUMMARY

The gold-bearing rock on Cape Peshcherny (Olkhon Island, Lake Baikal) was formed, in the opinion of the author, as a result of the contact action of the granitic magma. Graphitic limestones of which Peshcherny cliff is composed had a layer of quartzite which was converted after the granitic intrusion into a contact quartz-muscovite-pyrite rock with epidote (№ 264). Its compesition is: quartz, plagioclase, muscovite and pyrite; sphene and epidote. Chemical analysis of the rock gave the folloving figures:

Sample	SiO_2	Fe (tot. cont.)	S	Au
№ 264	36.25	9.46	10.96	0.00011

The enrichment of quartzite by auriferous pyrite occurred at the expense of this granitic intrusion, which fact jusifies the author in considering such a deposit to be a contact deposit. Besides this pyritized rock there was found on Cape Peshcherny a quartz vein (№ 260) with oxides of manganese, Which also contains native gold.

The quartz-muscovite-pyrite rock with epidote is not only a source of native gold, but at the same time provides material for the formation of brown iron ore deposits. The pyrite contained in this rock is converted owing to subsequent weathering processes into iron sulphates. The latter, passing through limestones, are converted into carbonates — siderite; the siderite is oxidized and converted into brown iron ore.

Thus, the author considers the brown iron deposits of Olkhon Island to be deposits formed as a result of weathering, and refers them to the class of concretionary deposits (according to V. Obručev).

Moreover, the above-mentioned quartz vein is of interest inasmuch as it contains manganese ore. Study of a slide (№ 260) shows that the deposit of Olkhon Island must be apparent ly referred to hypothermal (according to V. Obručev) vein deposits of manganese oxide ores of the Schneeberg, Annaberg and Schwarzenberg type, but with a much lower manganese oxide content.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ФАЦИИ САРМАТА ТАНАИССКОГО ЗАЛИВА

В. П. КОЛЕСНИКОВА

(*Представлено академиком* В. А. Обручевым)

Описанию фаций Танаисского залива я считаю необходимым предпослать несколько строк для пояснения общего характера начатой работы. Как известно, сарматские отложения СССР, или вернее, отложения, носящие в настоящий момент название сарматских, изучаются уже свыше ста лет. В истории изучения этих отложений намечается три следующих периода:

1) от Эйхвальда и Андржиевского (1829 г.) до Барбота де Марни (1866 г.)
2) от Барбота де Марни (1866 г.) до Андрусова (1902 г.).
3) от Андрусова (1902 г.) до настоящего момента.

Первый период характеризует начало изучения южнорусских третичных отложений и имеет, главным образом, только лишь исторический интерес. Фактический материал, собранный в этот отрезок времени, был пересмотрен и переоценен в последующие периоды.

Начало второго периода знаменуется установлением Барботом де Марни названия сарматский ярус. В этот период был выяснен в общих чертах характер сарматских отложений и область их распространения. Весь накопленный материал в свое время, конечно, представлял громадную ценность и дал возможность Н. Андрусову составить свою прекрасную сводку «Die südrussischen Neogenablagerungen», в которой он прочно обосновал предложенное ранее им подразделение сармата. Этот момент характеризует начало третьего периода, более углубленного изучения сармата. Последующие авторы уже начинают обращать внимание на затронутый Н. Андрусовым вопрос о фациях сармата. Постепенно накопляется богатый материал и вместе с тем возникают новые вопросы стратиграфического порядка, осложняющие простую и удобную стратиграфическую схему Н. Андрусова. Намечаются новые горизонты, возраст которых, к сожалению, устанавливается без учета фациальных особенностей сарматских отложений. Все более и более назревает необходимость изу-

чения фаций и одновременно все более и более ощущается наше недостаточное знакомство с фауной сарматского бассейна.

Необходимо, критически разобрав все литературные данные о сарматских отложениях, создать примерную картину распространения и характера фаций, и тем самым выявить главнейшие моменты жизни сарматского моря, и только после этого можно будет заняться действительно фациями сармата, только тогда можно будет, изучая обнажение, не ограничиваться, как это приходится делать теперь, регистрацией последовательности слоев, а читать по этим слоям о событиях давно минувших времен.

Изучение фаций неоценимо для освещения тектонических, палеогеографических и других вопросов. Как известно, фации являются весьма чувствительным комплексом, отражающим малейшие изменения в условиях жизни бассейна, и в этом отношении изучение их обещает дать весьма ценный материал не только по многим геологическим вопросам, но позволит более осмысленно подойти к изучению фауны. Все это, конечно, перспективы, возможно, недалекого будущего. В настоящий же момент на первый план выступает весьма кропотливая, но необходимая работа по пересмотру всего накопившегося материала.

Сарматский бассейн относится к типу небольших замкнутых бассейнов. Отношение площади его к длине береговой линии, конечно, создавали совершенно иные условия отложения осадков, чем в более обширных морях. Большое количество выносимых в море осадков несомненно в первую очередь должно было отразиться на характере глубоководных отложений.

Все сарматские глубоководные отложения представлены толщами глин, мощность которых превышает мощность мелководных осадков. Этот вопрос, а также вопрос о сарматской глубоководной фауне и ее происхождении достаточно освещен в литературе и поэтому сейчас я на них останавливаться не буду, а вернусь к ним несколько позже.

Мелководные, а также прибрежные фации сармата занимают огромные площади, и отложения этих фаций, пожалуй, являются наиболее изученными. Менее изучены фации, располагающиеся между глубоководными и прибрежными. Эти фации я называю переходными и остановлюсь на них несколько подробнее.

Литологический состав этих фаций весьма разнообразен, но преобладают в них главным образом песчанистые глины и мшанковые известняки, охарактеризованные фауной, напоминающей мелководную фауну, но гораздо богаче ее. Весьма часты прослои скоплений раковин, прослои песков, песчаников, а иногда даже конгломератов.

Ставя перед собою скромную задачу просмотра литературы, я на первое время думаю ограничиться весьма грубым делением на фации и намечаю только три типа фаций:

1) мелководный (и прибрежный),

2) переходный,

3) глубоководный.

Каждый тип является большой группой фации, объединяющей отложения, образовавшиеся в примерно сходных батиметрических условиях. Каждому типу я для удобства присваиваю название слоев и уже эту единицу расчленяю, где это возможно, на фации.

Так, например, мелководные отложения нижнего сармата я выделяю в волынские слои.[1] В некоторых местностях является возможность выделять низы сармата, характеризующиеся присутствием конкских форм. Подобным слоям я даю название несвитаевских слоев. Среди переходных отложений я различаю две группы, а именно: галицийские слои (серпульево-мшанковые известняки и сопровождающие их отложения) и аксайские слои (главным образом, песчанистые глины). Глубоководные нижнесарматские отложения приходится делить на два горизонта; верхний, названный мною ставропольскими слоями [слои с *Mactra eichwaldi* (*fragilis*)], несомненно принадлежит к нижнему сармату; нижние же эрсаконские слои (слои с *Syndesmya reflexa*) возможно только частично, а возможно и полностью относятся к конкскому горизонту. Условно, до выяснения характера конкских глубоководных фаций, эрсаконские слои я причисляю к нижнему сармату.

Мелководные фации среднего сармата я называю днепровскими слоями, а глубоководные урупскими (слои с *Cryptomactra pes—anseris*). Среди переходных намечаю два типа, а именно: танаисские слои (глины) и бессарабские (мшанковые известняки).

Верхний сармат я делю на две части: верхнюю и нижнюю. Для нижней части, как это неоднократно подчеркивалось Н. Андрусовым и В. Богачевым, характерно присутствие пресноводной фауны. В этой же части, кроме пресноводных форм, нередко встречаются среднесарматские раковины, но в очень небольшом количестве. Указанные находки приурочены главным образом к мелководным фациям (бешпагирские слои). Переходные фации (даманские слои) представлены обычно глинами с тонкостенными *Mactra*, но нередко в отложениях, относящихся к этому типу фаций, отстатки моллюсков отсутствуют. Рыбные и растительные остатки встречаются здесь весьма часто. Глубоководные отложения (грозненские слои) почти всегда являются немыми. Грозненские слои принято относить к среднему сармату, и на вопросе, почему я их причисляю к низам верхнего сармата, я остановлюсь подробнее при описании сармата восточного Предкавказья, где эти слои наиболее развиты.

[1] Названия волынский, бессарабский и херсонский подъярусы применялись I. Simionescu для обозначения отделов сармата: нижнего, среднего и верхнего. Названному автору были известны только лишь мелководные отложения сармата, поэтому я считаю возможным использовать эти названия для обозначения мелководных фаций.

Фации верхов верхнего сармата более разнообразны. Наиболее распространенными являются мелководные отложения (херсонские слои). Переходные фации встречаются реже. Они представлены митридатовскими слоями (мшанковые известняки) и катерлезскими слоями (обычно глины и ракушники). Глубоководные фации (панагийские слои) по литературным данным намечаются с трудом. Таким образом, обрисовав схему предстоящей работы, я перехожу к ее описательной части, т. е. к описанию отдельных областей. Общие выводы я приберегу для заключительной части работы.

От р. Корсак (впадающей в Азовское море) на западе, до б. Чекалды (впадающей в Маныч) на востоке, в сарматское время располагался морской залив. Осадки, отложившиеся в этом заливе, были предметом исследования таких крупных русских геологов-третичников, как Н. Соколов и В. Богачев. Более ранние работы Н. Борисяка, И. Леваковского и др., работы в свое время бывшие не менее ценными, теперь, конечно, устарели. Во всяком случае палеонтологические характеристики слоев, предлагаемые в этих работах, для современных требований недостаточны и не позволяют широко пользоваться работами названных авторов для стратиграфических построений. Наблюдения же первых двух авторов, Н. Соколова и В. Богачева, главным образом последнего, дают возможность довольно детально описать интересующую нас область. Здесь сармат наиболее хорошо обнажен на правом берегу Дона. К северу, а в особенности к югу от последнего, обнажения редки. Это обстоятельство объясняется не только тем, что долина Дона, как наиболее глубокая, полнее вскрывает сарматские пласты, но в некоторой степени еще тем, что к северу и юго-востоку от современной долины р. Дона располагались береговые линии неогеновых морей, колебания уровня которых были причиной размыва значительной части сарматских отложений. К западу от р. Дона в степях, прилегающих к северному берегу Азовского моря, сармат сохранился сравнительно хорошо, но здесь обнажены, главным образом, его средняя и верхняя части. В общем в области Танаисского залива мы имеем все три отделения сармата. Из них нижнее можно подразделить на две части: более древнюю, выраженную песками с мелкими эрвилиями и с конкскими формами, большею частью окатанными (несвитаевские слои) и более молодую часть, представленную песками или глинами. При этом глины часто лежат ниже песков; в некоторых местах пески отсутствуют, и на глинах располагаются глины же среднего сармата. В тех случаях, когда отсутствуют нижнесарматские глины, песчаные слои верхов нижнего сармата располагаются на несвитаевских слоях. Эти данные позволяют нам сделать вывод, что здесь мы имеем дело с двумя типами фаций, из которых тип, выраженный главным образом песками, принадлежит к отложениям, обозначаемым мною волынскими слоями; другой тип, представленный по преимуществу глинами, несомненно представляет собою отложения более глубоких частей моря и отно-

сится мною к типу переходных фаций (аксайские слои). Среднесарматские отложения, так же как и нижнесарматские, представлены двумя типами фаций, а именно известково-песчанистой (днепровские слои) и глинистой (тип переходных фаций — танаисские слои). Верхнесарматские слои почти повсеместно отделяются от днепровских слоев среднего сармата конгломератами, относимыми мною к бешпагирским слоям, соответствующим низам верхнего сармата. К этим же слоям повидимому (см. ниже) также относятся глины ст. Морской. Самыми молодыми из сарматских отложений Танаисского залива являются слои с *Mactra caspia* и *Mactra crassicollis*. Они выражены главным образом известняками (херсонские слои). Таким образом, стратиграфическая схема сарматских отложений этой области (Танаисский залив) представляется мне в следующем виде.

	Мелководные отложения		Глубоководные отложения
Верхний сармат	Херсонские слои		
	Бешпагирские слои		
Средний сармат	Днепровские слои	Танаисские слои	
Нижний сармат	Волынские слои	Аксайские слои	
	Несвитаевские слои		

Нижний сармат

Несвитаевские слои обнажены весьма слабо, они были встречены у Новочеркасска в Мишкиной балке, в самом Новочеркасске (Атаманский спуск), у х. Юдина на Сухом Несвитае и на большом Несвитае у слоб. Александровки (р. Крынка). Вопрос о возрасте слоев, называемых мною несвитаевскими, до сего времени является спорным, а поэтому я вынужден немного подробнее остановиться на описании обнажений этих слоев.

1) Мишкина балка. Пески, частично уплотненные в песчаник. Фауна: *Ervilia*, *Donax*, *Tapes*, *Cardium*, *Mactra eichwaldi* Lask. *Syndesmya reflexa* Eichw. и потертые обломки конкских раковин (63).

2) Новочеркасск. Грязножелтые крупнозернистые пески с *Ervilia*, *Modiola*, *Tapes vitalianus* d'Orb., *Donax dentiger Eichw.*, *Cardium*, *Buccinum*, — редко *Cerithium* и др. Встречаются также сильно окатанные *Corbula*, *Niotha*, *Turritella* и *Natica*. Преобладают небольшие *Ervilia* (повидимому

Ervilia dissita Eichw.). Мощность 0.5 м. Выше песков залегают аксайские слои; ниже — пески с конкской фауной.

3) х. Юдина. Железистый песчаник, охристые ракушники с редкими окатанными гальками и остроугольными кусочками серого глинистого сланца каменноугольной системы. В фауне преобладают *Ervilia*. Встречаются также элементы конкской фауны (*Spaniodontella*), повидимому, во вторичном залегании.

4) Большой Несвитай. Рыхлый железистый песчаник и оруденелый ракушечник с *Ervilia*, *Tapes*, *Donax*, *Mohrensternia* и др. Эти слои залегают на размытом пелеогене и прикрываются глинистым бурым железняком с отпечатками более крупных *Ervilia*, чем в нижележащем ракушечнике. Бурый глинистый железняк повидимому относится уже к волынским слоям.

5) Слоб. Александровская. В виде особого интереса этого разреза я помещаю его полностью, начиная с понтического яруса.

а) Известняк понтический.
б) Известняк с *Mactra crassicollis* (херсонские слои).
в) Конгломерат (бешпагирские слои).
г) Белый известняк с *Cardium fittoni* (днепровские слои).
д) Темные глины с крупными *Mactra* (танаисские слои).
е) Темные глины с *Ervilia* (аксайские слои).
ж) Песчаник с *Ervilia* (несвитаевские слои).
з) Темные и голубоватые глины с многочисленными отпечатками растений[1] и рыб, по мнению В. Богачева (65, стр. 45), принадлежащие к осадкам реки или лимана самого начала сарматского века. Эти глины выполняют котловину, в размытых олигоценовых глауконитовых песках. Сарматский возраст их весьма сомнителен. Они, как об этом свидетельствует разрез, отложились до наступления сарматской трансгрессии (несвитаевские слои) и несомненно старше сармата. Повидимому, образование голубых глин относится к среднему миоцену, а может быть еще к более раннему времени.

Кроме этих четырех обнажений следует отметить еще один выход песков, наблюдавшийся В. Богачевым (63) в яме, вырытой для шлагбаума у аксайского моста через Дон, где в сероватых песках были обнаружены небольшие *Ervilia*, *Cardium* и *Tapes*. Не исключена возможность того, что эти пески также относятся к несвитаевским слоям.

Таким образом намечается, что несвитаевские слои представлены песками, песчаниками и ракушечниками, содержащими нижнесарматскую фауну с примесью конкских, большею частью сильно окатанных, раковин. Примесь конкских форм в несвитаевских слоях возбуждала сомнение о принадлежности их к нижнему сармату. В. Богачев, которому мы обязаны открытием и описанием этих слоев, считал необходимым отделить их от конкских и отнести, если не самому нижнему сармату, то по крайней мере к образованиям переходным (между конкой и сарматом). Н. Андрусов, на основании анализа списков фауны, помещенных в работах В. Богачева, пришел к другому выводу, а именно, что описываемые слои содержат фауну конкского типа. Мне кажется, что взгляд В. Богачева ближе к действительности, тем более, присутствие конкских элементов в нижнем сармате явление не редкое, а присутствие конкских раковин в слегка окатанном виде явление довольно обычное в местностях, где на конкские слои налегает мелководная фация нижнего сармата.

[1] Растительные остатки из этого слоя были описаны А. Криштафовичем (59, 61, 73).

Волынские слои пользуются весьма небольшим распространением. По краям Танаисского залива они, повидимому, смыты; во всяком случае их выходы известны в немногих местах (Кальмиус, устье б. Сарматской, р. Большой Несвитай, Новочеркасск). В более центральных частях залива волынские слои замещены аксайскими глинами с прослоями песков. В устьи б. Сарматской, впадающей в Миус, эти слои представлены слоистыми песками с прослоями ракушника, состоящего из раковин *Ervilia*, *Tapes vitalianus* d'Orb., *Mactra aff. eichwaldi* Lask., *Donax dentiger* Eichw., *Solen subfragilis* M. Hörn., *Cardium* sp. и др.

На Большом Несвитае, как это уже указывалось, к волынским слоям, повидимому, относится глинистый бурый железняк с отпечатками *Ervilia*, залегающий на несвитаевских слоях. В Новочеркасске волынские слои представлены грубозернистыми песками, здесь они лежат на черных глинах аксайских слоев; вверху они размыты и прикрыты более тонкозернистыми мэотическими песками. У городских боен в волынских песках изредка встречаются прослои гравия и ракушника с *Ervilia, Tapes* и *Cardium.* В обнажении Атаманского спуска эти пески достигают мощности 4—3 м, фауна в них отсутствует.

Аксайские слои сохранились наиболее хорошо по сравнению с остальными отложениями нижнего сармата. Они представлены главным образом темными, почти черными, пластичными глинами. На востоке в Новочеркасске в верхах глин стречаются *Syndesmya reflexa*, *Mactra*, *Cardium*; в низах наблюдаются прослои песка. Здесь аксайские слои залегают между волынскими и конкскими песками. Западнее в районе ст. Аксайской в устье балки Кобяковой глины переслаиваются песками, встречаются ракушники с *Ervilia*, *Tapes*, *Mactra* (преобладают *Ervilia*). Еще несколько западнее в овраге за Кобяковой балкой в верхней части чередующихся слоев глин и песков с *Ervilia* наблюдаются слои с серыми мергельными конкрециями, содержащими хорошей сохранности фауну. В последних двух обнажениях на аксайские глины налегают согласно танаисские глины среднего сармата. Точно такие же условия наблюдаются и далее на запад, как например, у х. Недвиговского, где В. Богачев наблюдал черные сарматские глины с *Tapes gregarius* (танаисские слои) и переход их к нижнесарматским глинам с *Mactra eichwaldi* Lask., *Tapes vitalianus* d'Orb., *Syndesmya reflexa* Eichw.

В Таганрогском районе к аксайским слоям относятся серые пески и глины пос. Хонженкова, расположенного при слиянии Еланчиков, и глины с *Ervilia* у Слоб. Александровской (р. Крынка), залегающие между несвитаевскими песками и танаисскими глинами. Затем следует отметить возможность присутствия аксайских слоев близ балки Криничной, впадающей в Сарматскую. Здесь В. Богачевым в основании разреза под белыми известняками с *Cardium fittoni* d'Orb., (днепровские слои) наблюдались переслаивающиеся слои песков и глин

с *Mactra* (крупными), *Tapes gregarius* (Partsch) Goldf. var., *Tapes vitalianus* d'Orb., *Cardium*, *Donax dentiger* Eichw., *Ervilia* (в большом количестве), *Bulla*, *Buccinum*. Также, повидимому, к аксайским слоям относятся темные глины, наблюдающиеся в основании резрезов б. Роковатой у с. Сартана (36, стр. 5).

Средний сармат

Среднесарматские слои в области Танаисского залива сохранились лучше, чем нижнесарматские. Их обнажения многочисленны не только в долине р. Дона, но и к северу от нее, а также в Таганрогском районе; к югу от долины р. Дона обнажения редки. У краевых частей Танаисского залива средний сармат представлен, почти исключительно, светлыми известняками (днепровские слои), в более центральных частях залива днепровские слои также присутствуют, но под ними наблюдаются темные глины, обычно содержащие прослои песков.

Днепровские слои на западе (окр. г. Мариуполя, р. Кальмиус, б. Широкая, Грузкий Еланчик, б. Сарматская, р. Миус, г. Таганрог) представлены белыми ноздреватыми известняками с *Cardium fittoni* d'Orb. Поверхность известняков обычно носит следы размывания. В северной части района известняки иногда (у х. Ульянина) налегают непосредственно на граниты; в южной же части под известняками наблюдаются (ст. Морская и б. Криничная) выходы темных глин (танаисские слои). Далее на восток в обнажениях правого берега р. Дона почти вплоть до Ростова известняков не наблюдается и мэотис местами (х. Недвиговского) лежит непосредственно на танаисских глинах. В. Богачев считает, что в этой местности среднесарматские известняки были размыты волнами мэотического моря. Севернее (б. Мокрый Чалтырь, бб. Сухой и Мокрый Самбек, р. Тузлов и р. Крепкая) известняки появляются вновь.

В ближайших окрестностях Ростова (Гремучий источник, полустанок Ростов-Екатерининский, б. Кизитеринка), а также далее на восток (б. Кобякова) белые известняки с *Cardium fittoni* d'Orb. и крупными *Mactra* прослеживаются хорошо. В некоторых местах (Гремучий источник) их мощность достигает 5.3 м. Под известняками наблюдаются танаисские глины, а над размытой поверхностью известняков — верхнесарматские конгломераты, а иногда (Гремучий источник) даже мэотис. У ст. Аксайской характер днепровских слоев несколько изменяется. Здесь на переслаивающихся глинах и песках (танаисские слои) залегает пласт около 3 м мощностью плотного белого, участками оолитового известняка с ядрами и отпечатками *Mactra* (крупных), *Tapes gregarius* (Partsch) Goldf., *Cardium fittoni* d'Orb., *Buccinum* и др. В нижней части известняка расположены прослои зеленых глин с отлично сохранившимися раковинами *Cardium fittoni* d'Orb., *Mactra fabreana* d'Orb., *Donax*, *Modiola*, *Solen* и мн. др. В верхней части известняков подобные же глины залегают в виде

карманов. Восточнее ст. Аксайской, вернее восточнее б. Большой Лог и почти до устья Донца среднесарматские слои отсутствуют. Их отсутствие В. Богачев объясняет размывами в мэотическое время сарматских пластов в области пролива, соединяющего Танаисский залив и Цымлянскую бухту (см. ниже). В Цымлянской бухте наиболее хорошие обнажения сарматских слоев наблюдаются в окр. ст. Цымлянской. Здесь в логах Большой Буерак, Ближний Потайной, Коровий и в балке х. Попова Н. Соколов наблюдал выходы свиты зеленовато-серых глин с прослоями беловатых мергелей, содержащих отпечатки *Cardium fittoni* d'Orb. и крупных *Mactra.* В балке у х. Попова эти глины прикрываются галечником, состоящим из окатанных кусков сарматских известняков. Выходы же самих известняков (белых, мергелистых, изобилующих отпечатками *Cardium fittoni* d'Orb., и крупных *Mactra*) Н. Соколов наблюдал в логе Ближнем Потайном, где эти известняки достигают мощности 6—7 м. В северной части Цымлянской бухты выходы белых известняков с *Cardium fittoni* d'Orb. наблюдались в многих местах (рр. Кагальник, Белая) В. Богачевым.

В бассейнах рр. Сала и Западного Маныча (юго-восточная часть Танаисского залива), как это уже указывалось ранее, обнажения сарматских слоев весьма редки. Днепровские слои обнажаются только лишь в нескольких местах. Наиболее хорошие разрезы обнаружил Маслоковец в б. Каменной у станции Двойной. Впоследствии эти разрезы были хорошо описаны В. Богачевым (43). Здесь у устья балки, отделяясь конгломератом от понтических песков и песчаников, залегают белые известковые глины с плохими отпечатками *Cardium fittoni* d'Orb., и крупных *Mactra*; у х. Комарькова под понтическими известковистыми песчаниками наблюдаются зеленовато-белые известковые глины и известковистые песчаники с неясными отпечатками *Mactra* и *Cardium*, ниже залегает белый плотный известняк с *Cardium fittoni* d'Orb. Такой же известняк прослеживается почти сплошной полосою от устья б. Каменной до устья б. Колодезной. Также следует отметить наиболее восточное обнажение известняка, наблюдавшееся В. Богачевым (42, 142) к востоку от ст. Великокняжеской в балке Большой Каменной близ бывш. зимовки Черевкова (Пишванова).

Танаисские слои представлены темными глинами, нередко переслоенными песками и ракушниками. По наблюдениям В. Богачева они содержат фауну, близкую к фауне днепровских слоев и отличающуюся от последней, главным образом, отсутствием *Cardium fittoni* d'Orb. К северо-западу от Таганрога глины танаисских слоев, переслаивающиеся песками, наблюдаются у устья б. Криничной (впадающей в б. Сарматскую). К востоку от Таганрога у станции Морской сланцеватые темные тонкослоистые глины с *Mactra* (крупными), *Tapes gregarius* (Partsch) Goldf., *Danax lucidus* Eichw., *Buccinum* и *Bulla* лежат в основании разреза. Видимая их мощность достигает 5 м. На правом берегу р. Дона танаисские глины появляются у х. Недвиговского, где они подстилают

мэотис. Далее к востоку почти до Ростова берег сложен главным образом мэотическими слоями. Сарматских глин здесь не наблюдалось. Они появляются вновь у Гремучего источника и отсюда прослеживаются вплоть до северо-восточной окраины станицы Аксайской. У Гремучего источника, у полустанка Ростов-Екатерининский и в б. Кизитеринке танаисские глины имеют темный, почти черный цвет и содержат *Mactra* (крупные), *Tapes gregarius* (Partsch) Goldf., *Buccinum* и пр. Далее к востоку в овраге перед Кобяковой балкой в этих глинах появляются прослои ракушников с крупными *Mactra*, а в обнажениях у устья Кобяковой балки и в обнажениях у северо-восточной окраины ст. Аксайской в глинах кроме прослоев ракушников появляются иногда довольно частые прослои песков.

Верхний сармат

Верхнесарматские слои в Танаисском заливе и Цымлянской бухте весьма распространены. По наблюдениям В. Богачева они занимают ту же площадь, что и среднесарматские, всюду отделяясь от последних следами перерыва. В большинстве случаев на границе между средним и верхним сарматом залегают конгломераты, по мнению В. Богачева, относящиеся также к верхнему сармату. Конгломераты в основании южнорусского верхнего сармата вообще не редки. В некоторых местностях (центральное Предкавказье) в этих конгломератах наряду с перетертыми, а иногда весьма слабо-окатанными среднесарматскими раковинами, встречаются *Paludina* и другие пресноводные формы. Такие же раковины нередко встречаются в основании верхнего сармата, выраженного песками или глинами, согласно налегающими на средний сармат. Эти данные позволяют выделять в толще верхнего сармата его нижнюю часть — бешпагирские слои, характеризующиеся в большинстве случаев присутствием пресноводных форм.

Бешпагирские слои. К этим слоям я отношу все конгломераты, залегающие между херсонскими и днепровскими слоями. К этим же слоям повидимому относятся глины с *Paludina barboti*, обнажающиеся у ст. Морской. Конгломераты я выделяю под названием нахичеванской фации; глины под названием приазовской фации.

Конгломераты нахичеванской фации не достигают большой мощности, толщина их обычно не превышает 1 м, а во многих случаях измеряется несколькими десятками сантиметров. Выходы этих конгломератов В. Богачев наблюдал по Кальмиусу, Грузкому, Среднему и Мокрому Еланчикам, в б. Бирючей, в б. Сарматской, на р. Миусе, на р. Тузлове, в б. Крепкой, на полустанке Ростов-Екатерининский, у дороги из Нахичевани в Армянский монастырь, в б. Кизитеринке, в овраге к западу от Кобяковой балки, у х. Ломовцева на р. Белой, между станицами Кумшацкой и Цымлянской. Здесь везде нахичеванская фация зале-

гает между днепровскими и херсонскими слоями. В некоторых местах, где херсонские слои были размыты в послесарматское время, определение нахичеванской фации встречает некоторые затруднения. В качестве примера приведу обнажение в устье балки Каменной (у станции Двойной). Здесь В. Богачевым (43, стр. 596) наблюдался следующий разрез (сверху вниз).

а) Рыхлый слюдисто-песчаный известняк с диагональной слоистостью.
б) Слюдистые пески, песчаники сероватого и буроватого цвета с отпечатками дрейссенсид.
в) Сланцеватая глина.
г) Темные конгломераты и глинистые песчаники буроватого цвета.
д) Белый известковистый песчаник с крупными гальками из белого сарматского известняка.
е) Зеленоватая известковая глина с *Cardium fittoni* d'Orb. и крупными *Mactra*.

В. Богачев пишет, что «белые конгломераты, лежащие под понтическими песчаниками и песками, свидетельствуют о каком-то особенном перерыве в отложении, и мне кажется, слои с *Cardium fittoni* d'Orb. подверглись размыву еще задолго до отложения понтических песков, вероятно, в конце сарматского века. Конгломераты и по цвету, и по составу цементирующей массы резко отличаются от налегающих понтических образований, да и поверхность их в свою очередь носит следы размывания. Не будут ли конгломераты эти эквивалентами верхнесарматских отложений (горизонт с *Mactra caspia* и *Mactra crassicollis*)» (43, стр. 596).

Конечно, с некоторыми приближением можно предположить, что описанные В. Богачевым конгломераты относятся к нахичеванской фации, но с таким же успехом их можно отнести и к херсонским слоям. В подобных случаях притти к определенным выводам можно только на основании находок фауны.

Приазовская фация в Танаисском заливе известна только лишь у станции Морской. Залегание этой фации весьма своеобразно. Здесь, по наблюдениям В. Богачева (69, стр. 80), в верхней части обнажения наблюдаются выходы желтых рыхлых песков с выветрившимися костями млекопитающих (2—6 м), ниже располагаются голубовато-зелено-серые глины с *Paludina hellenica* Clesin,[1] *Paludina contecta* Millet, *Lithoglyphus naticoides* Fer., *Lithoglyphus* cf. *fliminensis* Sadler., *Valvata piscinalis* L., *Planorbis marginatus* Drap., *Pisidium amnicum* Müll., *Testudo* aff. *graeca* Müll. и с костями рыб и птиц (4—5 м). Эта глина, относимая нами к приазовской фации бешпагирских слоев, залегает или на размытых известняках с *Cardium fittoni* d'Orb. (днепровские слои), или же, где эти известняки совершено смыты, на крупнообломочном конгломерате, который В. Богачев склонен считать за верхнесарматский или даже еще более юный. Ниже залегают танаисские глины.

Характер осадков с палюдинами, по мнению В. Богачева (69), скорее приближается к типу озера, но вместе с тем названный автор не исключает возмож-

1 *Paludina hellenica* из глин ст. Морской, по мнению Т. А. Мангикиана (74), являются разновидностью *Paludina barboti* Sinz.

ности, что они принадлежат к лиманным или даже морским осадкам. В более поздней работе (68) В. Богачев высказывается о возрасте фауны ст. Морской, достаточно осторожно, но более определенно, чем в предыдущих работах. Он говорит: «Эту пресноводную фауну я отношу к верхнему сармату, но возможно, что она моложе, так как *Paludina barboti* M. Hörn в Херсонской губернии встречается именно в нижнемэотических пластах» (68, стр. 105). *Paludina barboti* конечно не может являться формой, определяющей возраст, может быть изучение фауны позвоночных, предположенное В. Богачевым, даст некоторый материал для решения этого вопроса, вернее для подтверждения верхнесарматского возраста интересующих нас глин. Во всяком случае временное сокращение бассейна в начале верхнего сармата создавало весьма подходящие условия для образования осадков типа глин ст. Морской, примером чему мы имеем ливонскую фацию бешпагирских слоев в Урупской бухте (центральное Предкавказье). Эти соображения позволяют мне условно отнести глины ст. Морской к бешпагирским слоям.[1]

Херсонские слои представлены главным образом белыми, грязно-белыми или желтоватыми известняками с *Mactra caspia* и *Mactra crassicollis*. Многие выходы этих известняков мною были уже указаны при перечислении выходов нахичеванской фации. Этот перечень следует несколько пополнить обнажениями известняков у старой ст. Ведерниковской, в балке Журавке, в долине р. Средней Россоши, у х. Парамонова, х. Батлаевского. Последнее обнажение расположено к югу от р. Дона на левом берегу р. Сала и интересно в том отношении, что здесь кроме белых известняков с *Mactra caspia* Eichw. присутствуют песчаники и оолиты. В обнажении х. Батлаевского под слоем растительной земли В. Богачев (63, стр. 599) наблюдал следующую последовательность слоев:

а) Известковистый песчаник довольно плотный, с отпечатками и ядрами *Mactra caspia* Eichw.
б) Белый раковистый известняк, в верхних слоях песчанистый, с массою отпечатков и ядер *Mactra caspia* Eichw.
в) Белый зеленовато-серого оттенка глинистый, рыхлый известняк с редкими отпечатками и небольшими гнездовыми скоплениями зеленоватой глины.
г) Мелкооолитовый известняк с редкими отпечатками *Mactra caspia* Eichw.
д) Слой сливного известковистого песчаника.
е) Песчанистый, местами — оолитовый известняк с редкими отпечатками *Mactra caspia* Eichw.

Во всей толще, наряду с *Mactra caspia* Eichw. встречаются высокие тупомакушечные экземпляры, приближающиеся к *Mactra crassicollis* Sinz.

[1] В описании окрестностей г. Таганрога (65, стр. 39) В. Богачев и А. Шишкина, говоря о глинах ст. Морской, относят их к образованиям конца сарматского века. Здесь же описываются и изображаются два новых вида *Paludina maeotica* и *Lithoglyphus sarmaticus*. Также изображается и третий, характерный для глин ст. Морской, вид *Paludina barboti*. Названная работа В. Богачева и Шишкиной является библиографической редкостью. Поэтому я считаю необходимым указать, что один из очень немногих экземпляров этой работы находится в Ленинграде в библиотеке б. Геологического комитета (1—3442).

К сожалению, мощность слоев этого весьма интересного обнажения В. Богачевым не указывается.

Кроме этого обнажения В. Богачевым (42, 142) к югу от реки Дона было встречено при слиянии б. Мокрой Бургусты с б. Сухою Бургустою обнажение, где под понтическим известняком и конгломератом залегает известняк, состоящий из ядер и отпечатков мактр, очень похожих на *Mactra caspia* и *Mactra crassicollis*. В. Богачев предполагает, что эти известняки также относятся к верхнему сармату.

В западной части Танаисского залива (Кальмиус) характер херсонских слоев несколько изменяется. Здесь в известняках появляются прослои песков. Известняки передко имеют вид незначительных прослоев, а иногда даже совершенно отсутствуют.

Геологическая история

Описываемая нами область в миоценовое время представляла собою морской залив, для которого Н. Соколовым (33) было предложено название Танаисский. По мнению В. Богачева (69, стр. 13) в конкское время в этот залив впадала река. Эта река, может быть, древний Дон, прорезываясь через сложно антиклинальный хребет, у ст. Золотовской «в миоценовый период образовала поперечную долину и, в силу боковой эрозии расширила ее» (69, стр. 14). «Трансгрессия начала сарматского века была в области Танаисского залива совершенно ничтожна, но среднесарматская наступила быстро и проникла далеко вглубь страны» (69, стр. 13). Она прорвалась через долину, рассекающую хребет у ст. Золотовской, и образовала на востоке Цымлянскую бухту (средне- и верхнесарматские века). «Потом наступило быстрое сокращение площади моря. Тогда среднесарматский известняк осушился, подвергся действию атмосферы и образования почвы. Местами появились реки и озера (пласты с *Paludina barboti* у станции Морской близ Таганрога). Потом море вновь быстро нахлынуло, размывая отчасти среднесарматский известняк с *Cardium fittoni*, образуя галечник и конгломерат, видимый в основании верхнесарматского известняка» (65, стр. 52). В послесарматское время в Цымлянской бухте «мэотическая регрессия увлекла за собою миоценовые Дон и Донец, которые промыли и унесли все сарматские осадки в области пролива (древней поперечной долине)» (69, стр. 14). Относительно более западных частей Танаисского залива В. Богачев говорит, что «в мэотическое время долина Дона пролегала в теперешней высокостепной полосе его правого берега, что долина эта была занесена песками, особенно в нижней части, и что понтическая трансгрессия нивелировала местность, покрыв известняками все следы мэотической эрозии. Этой-то эрозией и были уничтожены средне- и верхнесарматские отложения от устья Донца до устья Большого лога» (54, стр. 65).

ЛИТЕРАТУРА

1. 1771—1776. Pallas.—Reise durch verschiedene Provinzien des Russischen Reichs. S.-Petersburg.
2. 1779. Pallas.—Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen statthalterschafter des Russischen Reiches. Leipzig.
3. 1785. Паллас. — Путешествие по различным провинциям Российского государства.
4. 1787—1791. Güldenstädt. — Reisen durch Russland. S.-Petersburg.
5. 1805. Pallas. — Voyage entrepris dans les gouvernement méridionaux de Russie. Paris.
6. 1828. Оливьери. — Описание приисков каменного угля в Екатеринославской губ., в Таганрогском градоначальстве и Ростовском уезде. Горн. журн., № 6.
7. 1830. Оливьери. — Геогностическое описание исследований, произведенных в 1828 г. по берегам рр. Дона и Донца. Горн. журн., № 2.
8. 1836. Оливьери. — Геогностическое обозрение Донецкого горного Кряжа. Горн. журн., № 1.
9. 1836. Oliviery.— Description géologique de la chaine du Donetz et de ses formations houillères non loin de la mer d'Asov. Bull. de la soc. géol. de France. vol. VIII.
10. 1840. Иваницкий.—Краткая записка о геогностических наблюдениях в миусском начальстве в 1839 г. Горн. журн., т. III.
11. 1840. Leopold — von Buch. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Berlin.
12. 1840. Olivieri. — Coup d'oeil géognostique sur l'arrondissement des mines du Donetz. Ann. de Journ. des mines de Russie. S.-Pétersburg.
13. 1842. Demidoff— A. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée sous la direction de M-eur Anatole de Demidoff. Paris.
14. 1842. Verneuil. — Couches calcaires du rivage septentrional de la mer d'Asov. Bull. de la Soc. géol. de France, vol. XIII.
15. 1844. Hommer de Hell. — Les steppes de la mer Caspiene. Paris.
16. 1845. Murchison R., Verneuil E., Keyserling. — Géologie de la Russiae d'Europe et des montagnes de l'Oural. — Paris.
17. 1847. Мурчисон.—Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Перевод Озерского. Горн. журн., т. VI.
18. 1854. Ле-Пле. — Исследования каменноугольного Донецкого бассейна. Перевод проф. Щуровского. Москва.
19. 1861. Levakowsky. — Observations sur les terrains et quaternaires dans les gouvernements Kherson . . . et le pays des Cosaques du Don. Bull. de la Soc. des natur. de Moscou., l. II.
20. 1866—1869. Антипов, Желтоножкин и Васильев.— Пластовая карта каменноугольной почвы земли Войска Донского.
21. 1867. Борисяк и Леваковский. — Сборник материалов, относящихся к геологии южной России. Харьков.
22. 1868. Калмыцкая степь Астраханской губ. по исследованиям Кумо-Маныческой экспедиции под главн. руководством Костенко, Барбот де Марни и Крыжина. СПб.
23. 1869. Гельмерсен. — К вопросу о предполагаемом обмелении Азовского моря. Зап. Русск. геогр. общ., т. II.
24. 1870. Барбот де Марни. Н. — Геологические исследования из Курска через Харьков до Таганрога.
25. 1872. Маслаковец. — Физическое и статистическое описание кочевья Донских калмыков. Новочеркасск.
26. 1873. Леваковский И. — Исследования осадков меловой и следующих за ней формаций. Тр. Общ. испыт. прир. при Харьк. унив., т. VII.
27. 1877. Belt Th. — The steppes of Southern Russia Quat. Journ. of geol. soc.
28. 1881. Конткевич. — Геологические исследования в гранитной полосе Новороссии по восточную сторону Днепра. Горн. журн., №№ 1—2.
29. 1881. Домгер В.— Краткий очерк геологии Донецкого бассейна. Харьков.
30. 1891. Соколов Н.— О неогеновых отложениях по нижнему Дону и о северной границе распространения понтических отложений в Европейской России. Изв. Геол. ком., т. X.
31. 1891. Пятницкий П. П.— Исследование меловых осадков в бассейнах р. Дона и т. д. Тр. Общ. испыт. прир. при Харьк. унив., т. XXIV.

32. 1895. Гуров. — Краткое сообщение о бурении в г. Таганроге. Тр. Общ. испыт. прир. при Харьк. унив., т. XXVIII.

33. 1899. Соколов Н. — Слои с *Venus konkensis*. Тр. Геол. ком., т. IX, № 5.

34. Отчет о состоянии и деятельности Геол. комитета. Исслед. Н. Соколова в пространстве между Миусом и Кальмиусом. Изв. Геол. ком., т. XVIII.

35. 1900. Соколов Н. — Сообщение о Миусском лимане. Зап. Минер. общ., сер. 2, XXXVIII, прот. № 6.

36. 1900. Соколов Н. — Геологические исследования в южной части Мариупольского уезда Екатеринославской губ. Изв. Геол. ком., т. XVIII, № 1—2.

37. 1901. Отчет о состоянии и деятельности Геол. комитета за 1900 год. О работах Н. Соколова между Миусом и Темерником. Изв. Геол. ком., т. XX.

38. 1901. Богачев В. — Следы второго средиземноморского яруса под г. Новочеркасском. Изв. Геол. ком., т. XX.

39. 1902. Sokolow N. — Der Mius-Liman und die Entstehungsart der Limane Südrusslands. Зап. Минерал. общ., ч. 40.

40. 1902. Богачев В. — Геологический очерк Новочеркасска и его окрестностей. Сборник областного Войска Донского статистического комитета, вып. III.

41. 1902. Богачев В. — Обнажения неогеновых отложений в г. Новочеркасске. Изв. Геол. ком., т. XXI.

42. 1903. Богачев В. — Степи бассейна Маныча. Изв. Геол. ком., т. XXII, № 2.

43. 1903. Богачев В. — Геологические наблюдения в бассейне р. Сала. Изв. Геол. ком., т. XXII.

44. 1903. Соколов Н. — Геологические исследования вдоль линий железных дорог Тихорецкая-Царицын и Лихая-Кривая-Мура. Изв. Геол. ком., т. XXII.

45. 1903. Синцов И. Ф. — О буровых и копанных колодцах винных складов. Зап. Минер. общ., ч. 41.

46. 1903. Синцов И. Ф. — О буровых и копанных колодцах казенных винных складов. Зап. Минер. общ., ч. 40.

47. 1903. Богачев В. — Указатель книг и статей, касающихся геологии Обл. Войска Донского. Новочеркасск.

48. 1904. Соколов Н. — К истории причерноморских степей и конца третичного периода. Почвоведение, № 3.

49. 1905. Богачев В. — Новые виды моллюсков из миоценовых отложений окрестностей Новочеркасска. Изв. Геол. ком., т. XXIV.

50. 1906. Богачев В. — Геологические исследования лежащей на правой стороне р. Дона части 77 листа общей геологической карты Европейской России. Изв. Геол. ком., т. XXV.

51. 1907. Богачев В. — Заметка о слоях с *Mactra crassicollis* в области Войска Донского. Ежег. по геол. и минер. России, т. VIII.

52. 1907. Богачев В. — Новые данные о геологическом распространении спаниодонтов. Ежег. по геол. и минер. России, т. IX, вып. 4.

53. 1910. Богачев В. — Предварительный отчет в геологических исследованиях 1907 и 1908 года. Изв. Геол. ком., т. XXIX.

54. 1910. Богачев В. — Миоценовые отложения Новочеркасска. Ежег. по геол. и минер. России, т. XIII.

55. 1910. Степанов П. И. — Геологические исследования в Грушевском антрацитовом районе. Изв. Геол. ком., т. XXIX, № 4.

56. 1913. Богачев В. — Донской музей. Ежег. по геолог. и минер. России, т. XV.

57. 1914. Богачев В. — Указатель литературы по геологии Дона. Зап. Ростовского на Дону общ. истор. древн. и прир.

58. 1914. Богачев В. — Краткий геологический очерк Ростовского округа. Мат. по изуч. деятельности Доно-Кубано-Терского общ. сельск. хоз.

59. 1914. Криштафович А. — Последние находки сарматской и мэотической флоры на юге России. Изв. Акад. Наук.

60. 1916. Богачев В. — Геологический очерк Таганрогского округа. Мат. по изуч. деятельности Доно-Кубано-Терского общ. сельск. хоз.

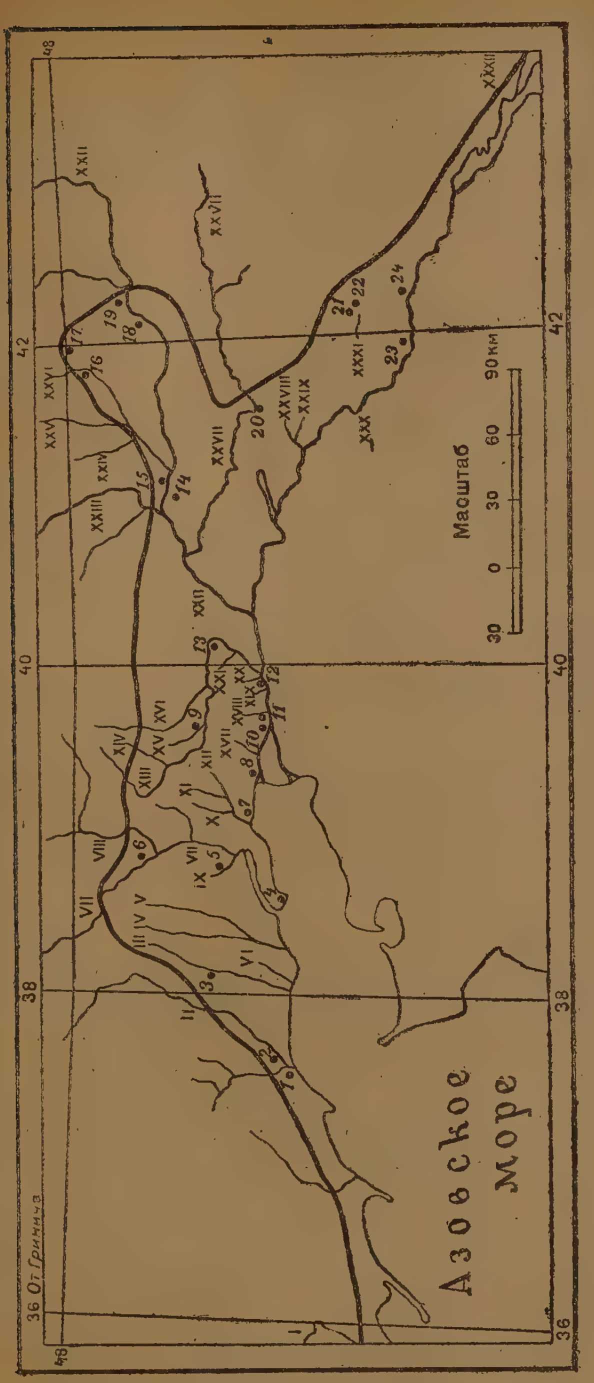
61. 1916. Криштафович А. — Некоторые представители китайской флоры в сарматских отложениях на р. Крынке (Обл. Войска Донского). Изв. Акад. Наук.

62. 1917. Чирвинский П. Н. — Материалы по гидрогеологии Донской Области. Две скважины Сальского округа.
63. 1919. Шишкина А. — Геологические экскурсии. Окрестности Новочеркасска.
94. 1919. Богачев В. и Шишкина А. — Путеводитель для геологических экскурсий. Окрестности г. Ростова н/Д.
65. 1919. Богачев В. и Шишкина А. — Путеводитель для геологических экскурсий. Окрестности г. Таганрога.
66. 1922. Богачев В. — Колонии в южнорусских неогеновых морях. Изв. Азерб. Гос. унив., № 2.
67. 1923. Богачев В. — Сарматские сельди. Научное обозрение, № 1. Изд. Бакинского политехн. инст.
68. 1923—1924. Богачев В. — Новые материалы к истории третичных слонов в Юго-восточной Европе. Изв. Азерб. унив., № 3.
69. 1924. Богачев В. — Пресноводная фауна Евразии. Часть I. Тр. Геол. ком., н. с., вып. 135.
70. 1926. Григорович-Березовский Н. А. — Водоносные горизонты Ростовского района. Тр. Сев.-Кавк. ассоц. научно-иссл. инст., № 4.
71. 1927. Лисицин К. И. — О законах распределения пресных и соленых вод в сухих суглинистых степях в связи с рельефом. Тр. Донск. Политехн. инст.
72. 1931. Бондарчук В. Г. — Каспийски поклади північно-східнього узбережжья Озивського моря. Збірник пам'яті академіка П. А. Тутковьского, т. II.
73. 1931. Криштафович А. — Сарматская флора с р. Крынки. Тр. ГГРУ, вып. 98.
74. 1931. Мангикиан Т. А. — Краткий обзор ископаемых палюдин юга СССР и Бессарабии. Тр. ГГРУ, вып. 120.
75. 1932. Москвитин А. И. — Четвертичные отложения окр. Таганрога. Путевод. экск, 2-й четвертич. геол. конф.

ОБЪЯСНЕНИЕ К КАРТЕ

(Масштаб 1 : 3 000 000)

р. Белая — XXVI
б. Бирючья — X
б. Бол. лог — XX
б. Несвитай — XVI
р. Грузкий Еланчик — III
р. Дон — XXII
р. Донец — XXIII
р. Зап. Маныч — XXX
р. Кагальник — XXV
р. Кальмиус — II
б. Каменная — XXXI
б. Кизитеринка — XVIII
б. Кобякова — XIX
б. Корсак — I
р. Крепкая — XIV
р. Крынка — VII
б. Мишкина — XXI
р. Миус — VIII
б. Мокрая Бургуста — XXVIII
б. Мокрый Еланчик — V
б. Мокрый Самбек — XI
б. Мокрый Чалтырь — XVII
р. Сал — XXVII
б. Сарматская — IX
р. Средний Еланчик — IV
р. Средняя Россош — XXIV
б. Сухая Бургуста — XXIX
р. Сухой Несвитай — XV
б. Сухой Самбек — XII
р. Тузлов — XIII
б. Чекалды — XXXII
б. Широкая — VI
ст. Аксайская — 12
сл. Александровская — 6
х. Батлаевского — 20
ст. Ведерниковская (стар.) — 15
ст. Великокняжеская — 23
ст. Двойная — 22
ст. Золотовская — 14
х. Комарькова — 21
ст. Кумшацкая — 18
х. Ломовцева — 16
г. Мариуполь — I
ст. Морская — 7
г. Нахичевань — 11
х. Недвиговского — 8
г. Новочеркасск — 13
х. Парамонова — 17
зим. Пишванова — 24
г. Ростов — 10
с. Сартана — 2
г. Таганрог — 4
х. Ульянина — 3
пос. Хонженково — 5
ст. Цымлянская — 19
х. Юдина — 9



Фиг. 1. Карта местности Танаисского залива.

V. KOLESNIKOV. DIE FAZIEN DER SARMATISCHEN SCHICHTEN VON TANAIS BUCHT

ZUSAMMFNFASSUNG

Der Verfasser stellt 3 Typen von Fazien der sarmatischen Ablagerungen auf einen Untiefe-Typus, einen Übergangstypus und einen Tiefsee-Typus. Auf Grund der fazialen Eigentümlichkeiten der Sarmat-Schichten schlägt er folgendes stratigraphisches Schema vor.

	Fazies der seichten Gewässer		Tiefsee-Fazies
Ober-Sarmta	Cherson-Schichten (Schichten mit Mactra caspia)	Mithridatus-Schichten Membranopora Kalksteine Katelez-Schichten	Panagi-Schichten
	Beschpagir-Schichten (Schichten mit Mactra naviculata)	Daman-Schichten	Grozny-Schichten
Mittel-Sarmat	Dniepr-Schichten (Schichten mit typischer mittel-sarmatischer Fauna)	Bessarabische Schichten (Bryozoa-Kalksteine) Tanais-Schichten	Urup-Schichten (Schichten mit Cryptomactra pes anseris)
Unter-Sarmat	Wolhynische Schichten	Galizische Schichten Serpulia Bryozoa Kalksteine Aksaii-Schichten	Stavropolische Schichten
	Nesvitaiev-Schichten		Ersakon Schichten

Sich auf das angeführte Schema stützend beschreibt der Verfasser auf Grund von literarischen Angaben die sarmatischen Ablagerungen des nördlichen Ufers des Asow-Meeres und des unteren Laufes des Flusses Don (die Tanais-Bucht des sarmatischen Meeres) und kommt zu dem Schlusse, dass in dieser Gegend nur die Fazien des Sarmats des seichten Meeres und des Übergangstypus zur Tiefsee vorkommen. Es sind hier nämlich das Unter-Sarmat durch die Nesvitaiev, Wolhynischen und Aksai-Schichten, das Mittel-Sarmat durch die Dniepr und Tanais-Schichten und das Ober-Sarmat durch die Beschpagir- und Cherson-Schichten vertreten.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

О НОВОМ ДЕВОНСКОМ РАСТЕНИИ *BLASARIA SIBIRICA* n. g. et n. sp.

М. Д. ЗАЛЕССКОГО

(*Представлено академиком* **В. Л. Комаровым**)

Под названием *Blasaria sibirica* описываются мною остатки стебля совершенно нового растения, найденные в кремнистом сланце на левом берегу р. Енисея ниже Конкоева Улуса и ошибочно отнесенные А. Н. Криштофовичем[1] к роду *Leptophloeum*, основанному Dawson'ом в 1862 г. на отпечатках или ядрах декортицированного стебля какого-то неизвестного верхнедевонского плаунового. Декортицированное состояние стебля, описанного Dawson'ом, для лепидодендронов известно под названием Bergeria, и такое название состояния применимо и для стебля *Leptophloeum*. Таким образом, род *Leptophloeum* создан на признаках недостаточных, общих целой группе *Lycopodiales*, и остатки в таком состоянии в сущности не определимы.

У *Leptophloeum rhombicum* Dawson, формы, на которой установлен род, на поверхности декортицированного стебля видны спирально расположенные ромбические участки, отделенные один от другого бороздами, с точковидным рубчиком в центре каждого из них, отвечающие вполне ромбической форме сидевших на них некогда листовых бугорков неизвестного строения. В остатке, отнесенном А. Н. Криштофовичем в род *Leptophloeum*, согласно его описанию, мы имеем дело с поверхностью коры стебля, покрытой листовыми подушечками, имеющими неправильно ромбическую форму с пересекающим подушечку поперечным килем в верхней своей части с пунковидным сосочком по середине этого киля, соответствующим, будто бы, сечению проводящего пучка листового рубца.

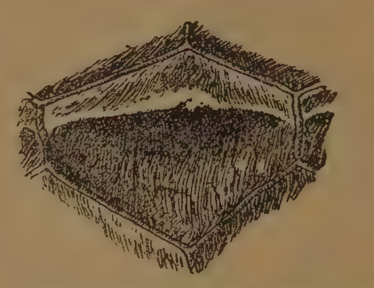
Уже из такого описания А. Н. Криштофовичем этого остатка коры ясно, что помещение его в род *Leptophloeum* невозможно, так как у последнего подушечек нет, а есть только очерченные ромбические поля, на которых они сидели.

[1] 1927 *Leptophloeum sibiricum* Kryshtofovich, Следы древне-девонской флоры на Урале, в Туркестане и в Сибири (Some traces of the old Devonian Flora in Ural, Turkestan and Siberia). Известия Геологического комитета, 1927, т. 46, № 4, стр. 333, табл. XIX, фиг. 9 и 10.

А. Н. Криштофович вообще неправильно понял морфологию поверхности коры описанных им обрывков стеблей и дал остаткам совершенно неверное описание и освещение. Внимательное рассмотрение образца-типа *Leptophloeum sibiricum* Krysht., хранящегося в Геологическом музее имени Ф. Н. Чернышева убеждает в этом окончательно. Прежде всего неверно то, что кора покрыта неправильно ромбической формы подушечками. Подушечек никаких нет, а кора разбита на очерченные неглубокими бороздками неправильно шестиугольные участки с приподымающимся на каждом из них поперечным гребневидным возвышением, сосковидный выступ на котором по середине совершенно не отвечает, как предполагал Криштофович, выходу листового следа, так как рубчика от последнего на нем нет, и листового рубца от опавшего листа на этом гребне не имеется. Очерченные бороздками шестиугольные поля с поперечным гребневидным возвышением надо рассматривать не как листовую подушечку, а как вырост на поверхности коры, наивысшая точка которого вытянута в сосочек. Мы имеем дело здесь, значит, с эмергенцом, отвечающим эмергенцу *Rhynia*, к которому, как известно, листовой след не подходит, как не подходит он и к сосочку на поперечном гребне выроста изучаемого остатка. Несомненно, поэтому, в последнем мы имеем дело с новым представителем группы *Psilophytales*.



Фиг. 1. *Blasaria sibirica* Zalessky. Рельеф поверхности обрывка стебля при увеличении в два раза. Лев. бер. р. Енисея, ниже Конкоева улуса, не моложе среднего девона.





Фиг. 2. *Blasaria sibirica* Zalessky. Эмергенц на поверхности стебля, видимый спереди и в профиль при увеличении в 4 раза.

На куске кремнистого сланца с левого берега р. Енисея ниже Конкоева Улуса имеется несколько коротких обрывков стебля этого растения, более или менее сохранивших во всю их толщину рельеф их наружной поверхности. Наилучше сохранилась эта поверхность на обрывке стебля в 28 мм длиною и в 14 мм шириною, который изображен на фиг. 1 при увеличении в 2 раза; один эмергенц этого обрывка при увеличении в 4 раза представлен на фиг. 2;

рядом с изображением эмергенца en face дано изображение его и в профиль. Этот обрывок положен в основу приведенного ниже оипсания.

Кора разбита неглубокими ложбинкообразными несколько волнистыми бороздками на неправильно шестиугольные, несколько выступающие поля, расположенные по спирали, 8 мм высотою и столько же мм приблизительно шириною. Поля эти ориентированы так, что шестиугольник направлен вдоль стебля своими углами, а не сторонами. Две передние стороны, как и две задние, почти одинаковы и достигают 5 мм длины, а две боковые укорочены и достигают всего только 3 мм длиною. Задний угол несколько менее тупой, чем передний и отчетливо выступает назад. Из боковых углов передний более острый, чем задний. Передние, как и задние, ребра несколько вогнуты внутрь, а два боковых ребра обратно вогнуты наружу. На расстоянии 2.25 мм от переднего угла шестиугольного поля, т. е. в верхней трети длины его, поперек, на протяжении почти всей ширины его тянется гребневидное возвышение с более крутым скатом, направленным вперед, и более пологим назад. По середине этого гребня замечается небольшой сосковидный выступ, образующийся вследствие проходящих по обоим скатам гребня небольших поперечных гребней. Задний скат главного гребневидного возвышения заканчивается иногда небольшим вдавлением в нижней части шестиугольного поля, и поверхность последнего, особенно у краев, несколько морщиниста. Неглубокие борозды, их волнистость говорят за то, что поля, ими разделяемые, не подушечки, отрывающиеся иногда с годами от коры, а простые выросты на коре, ограниченные бороздками, имеющими характер простого узора на ней, который при своем филогенетическом развитии у последующих более высоко организованных растительных форм мог дать начало разграничению поверхности коры на настоящие листовые подушечки.

M. ZALESSKY. SUR UN NOUVEAU VÉGÉTAL DEVONIEN *BLASARIA SIBIRICA* n. g. et n. sp. TRADUCTION

Sous le nom de *Blasaria sibirica* je décris les restes de la tige d'une plante tout à fait nouvelle, trouvés dans le schiste siliceux de l'âge dévonien sur la rive gauche de la rivière Jenissei près de l'oulous Konkoïev et rapportés par erreur par A. N. Krichtofovitch[1] au genre *Leptophloeum* fondé par Dawson en 1862 sur les empreintes ou moules de la tige décortiquée d'une Lycopodiacée inconnue du Dévonien supérieur. L'état décortiqué de la tige décrite par Dawson est connu pour les Lepidodendrées sous le nom de Bergeria, et une telle dénomination de l'état est applicable à la tige de *Leptophloeum* aussi. Ainsi le genre *Leptophloeum* est créé sur des indices insuffisants, communs à tout un groupe de *Lycopodiales*, et les restes dans un tel état sont au fond indeterminables. Chez *Leptophloeum rhombicum* Dawson, forme, sur

[1] Kryshtofovitch A. N. Some traces of the old Devonian Flora in Ural, Turkestan and Siberia. Bull. Com. géolog. 1927, t. 44, № 4, p. 333, pl. XIX, fig. 9—10. En russe avec le résumé en anglais.

laquelle avait été basé le genre on voit sur la surface de la tige décortiquée des portions rhombiques disposées en quinconce et séparées l'une de l'autre par des sillons, avec une cicatricule en point au centre de chacune d'elles, qui correspondent parfaitement à la forme rhombique des mamelons foliaires de la plante inconnue qui y étaient jadis attachés. Dans le reste, placé par A. N. Krichtofovitch, d'après sa description, dans le genre *Leptophloeum*, nous avons affaire avec la surface de l'écorce d'une tige couverte de coussinets foliaires ayant une forme rhombique irrégulière avec une carène transversale croisant le coussinet dans sa partie supérieure et avec une papille ombilicale au milieu de cette carène, comme si cette papille aurait correspondu à la section du faisceau vasculaire de la cicatrice foliaire. Suivant cette description même de ce reste d'écorce par Krichtofovitch il est évident qu'il est impossible de le placer dans le genre *Leptophloeum*, car ce dernier n'a pas de coussinets, n'ayant que des aires rhombiques circonscrites auxquelles ils étaient attachés, mais A. Krichtofovitch a en général mal compris la morphologie de la surface de l'écorce des restes décrits de tiges et leur donna une description d'un point de vue tout à fait faux. Une étude attentive de l'échantillon type conservé au Musée Géologique en mémoire de Th. N. Tchernychev le fait accepter positivement. Avant tout, il n'est pas vrai que l'écorce est couverte de coussinets de forme rhombique irrégulière. Il n'y a pas de coussinets du tout, mais l'écorce est divisée en portions hexagonales irrégulières circonscrites par des sillons peu profonds sur chacune desquelles s'élève une éminence transversale en forme de crête dont la saillie papilliforme au milieu ne correspond point du tout, comme il l'avait supposé, à la sortie de la trace foliaire, car elle ne porte pas de cicatrice de cette dernière et qu'il n'y a pas sur cette crête de cicatrice foliaire de la feuille tombée. Les aires hexagonales circonscrites par des sillons avec l'éminence transversale en forme de crête ne doivent pas être considérées comme des coussinets foliaires, mais comme des excroissances sur la surface de l'écorce, dont le point le plus élevé est étendu en papille. Nous avons donc affaire ici avec une émergence correspondant à l'émergence de *Rhynia* de laquelle, comme on le sait, la trace foliaire ne s'approche pas, comme celle ne s'approche pas de la papille sur la crête transversale de l'excroissance du reste étudié. Il est donc hors de doute que dans ce dernier nous avons affaire avec un nouveau représentant du groupe des *Psilophytales*. Sur le morceau, de schiste siliceux de la rive gauche de la rivière Ienissei en aval de l'oulous Konkoïev on voit quelques fragments courts de la tige de cette plante qui ont plus ou moins conservé par toute leur épaisseur le relief de leur surface extérieure. Elle s'est conservée mieux qu'ailleurs sur le fragment de la tige long de 28 mm et large de 14 mm reproduit sur la fig. 1 grossie deux fois; une émergence de ce fragment étant reproduit sur la fig. 2 grossie quatre fois, où l'on peut voir hormis cela l'image de son profil aussi. C'est sur ce fragment que la description ci-dessous est basée.

L'écorce est divisée par des sillons peu profonds en forme de cannelures, un peu ondulés, en aires irrégulièrement hexagonales un peu saillantes disposées en quinconce, hautes de 8 mm et à peu près autant de millimètres en largeur. Ces aires sont orientées de telle manière que le hexagone est dirigé le long de la tige par ses angles, et non pas ses côtés. Les deux côtés antérieurs comme les deux postérieurs sont presque égaux atteignant 5 mm de longueur, tandis que les deux côtés latéraux sont raccourcis et n'atteignent que 3 mm en longueur. L'angle postérieur est un peu moins obtus que l'angle antérieur et s'avance distinctement en arrière. Des deux angles latéraux l'intérieur est plus aigu que le postérieur. Les bords antérieurs, comme les postérieurs

sont un peu courbés en dedans, les deux bords latéraux étant au contraire courbés en dehors. A une distance de 2.25 mm de l'angle antérieur de l'aire hexagonale, c'est-à-dire dans le tiers supérieur de sa longueur, transversalement presque sur toute l'étendue de sa largeur, une éminence en forme de crête s'étend, ayant une pente plus escarpée dirigée en avant et une plus douce en arrière. Au milieu de cette crête on apperçoit une petite saillie papilliforme qui s'est formée à cause de petites crêtes transversales qui passent par les deux pentes de la crête. La pente postérieure de l'éminence principale en crête est parfois terminée par une petite dépression dans la partie inférieure de l'aire hexagonale, et la surface de cette dernière, surtout près des bords, est quelque peu rugueuse. Les sillons peu profonds, leur ondulation, attestent que les aires qu'ils divisent ne sont pas des coussinets qui dans le cours des années se détachent parfois de l'écorce, mais de simples excroissanses sur l'écorce bornées par des sillons ayant le caractère d'un simple dessin la-dessus qui, suivant son développement philogénétique chez les formes végétales postérieures d'une organisation plus haute a pu servir d'origine à une délimitation de la surface de l'écorce en de véritables coussinets foliaires.

Février, 1933.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

OBSERVATIONS SUR LES VÉGÉTAUX PERMIENS DU BASSIN DE LA PETCHORA. I.

Par M. ZALESSKIJ (M. Zalessky)

(Présenté par V. L. Komarov, *membre de l'Académie)*

Depuis 1926 j'avais recommencé à étudier les restes végétaux fossiles provenant des sédiments permiens du bassin de la rivière Petchora, me servant cette fois de matériaux qui m'étaient fournis et le sont encore pour mes études par le professeur A. A. Tchernov. Ils avaient été recueillis dans ces sédiments par lui-même ou bien par ses collaboratrices E. D. Sochkina et M. I. Choulga-Nesterenko lors de leurs explorations géologiques dans ce vaste bassin fluvial ou bien encore par d'autres personnes qui le visitaient avec le but spécial de collectionner la flore fossile. Les collections les plus copieuses et les plus intéressantes de plantes permiennes fossiles de là-bas m'étaient parvenues durant la période des années 1927—28, lorsque le professeur A. A. Tchernov organisa des expéditions spéciales dirigées dans ce bassin pour la collecte de la flore fossile. Ainsi, en 1927 c'était l'expédition paléobotanique de S. M. Rossova et de H. Th. Tchirkova qui travaillait sur les rivières Petchora et Grande Synia et en 1928 celle de S. M. Rossova sur la rivière Petchora. De collections de valeur de restes végétaux fossiles ont été fournies aussi en 1929 du bassin de la rivière Petchora par T. A. Dobroljubova et ses deux collaboratrices lors de leurs explorations géologiques dans ce bassin, et en 1931 par le jeune géologue G. A. Tchernov de la rivière Vorcouta. Toutes les collections de la flore fossile jusqu'a l'année 1930 sont déjà étudiées par moi. Quelques intéressantes espèces végétales nouvelles de la flore Petchorienne, ainsi que l'extension et le contenu de cette flore en général ont déjà été l'objet de mes études et les résultats en étaient publiés par moi dans quelques uns de mes articles.[1] Le présent mémoire

1 M. Zalessky. Observations sur quelques végétaux fossiles nouvaux. Bull. Soc. Géolog. de France, 4 sér., t. XXIX, p. 189—191, 1929. — M. Zalessky. Sur le *Syniopteris Nesterenkoi* n. g. et n. sp. et le *Syniopteris Demetriana* n. g. et n. sp., nouveaux végétaux permiens. Bull. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, Cl. des Sciences phys.-math., 1929, p. 129—736.—M. Zalessky. Observations sur l'extension

est une continuation de cette étude et comprend déjà un nombre considérable de plantes. J'y donne une série de descriptions d'autres espèces nouvelles de cette flore que j'ai signalées, en y joignant les descriptons de quelques formes quoique déjà connues, mais qui n'ont pas encore été assez bien étudiées. Il a été nécessaire de faire ce dernier supplément notamment dans mon premier article descriptif présent sur la flore permienne de la Petchora, parce que les matériaux des collectes de ces premières années nous ont mis à même d'étendre nos renseignements sur ces formes, et leurs descriptions complétées ne doivent pas être moins intéressantes que les descriptions d'espèces tout à fait nouvelles. L'étude suivante de la flore permienne du bassin de la rivière Petchora que je continue donnera, je l'espère, les matériaux pour les observations et les communications sur cette intéressante flore et je compte publier ces communications sous le même titre que le présent.

En publiant mon premier article descriptif sur les plantes permiennes de la rivière Petchora d'après des matériaux nouveaux c'est mon devoir d'exprimer ma reconnaissance cordiale à l'organisateur de la collecte de ces matériaux le professeur A. A. Tchernov pour m'avoir donné l'occasion d'étudier cette intéressante flore permienne d'après des collections très bien recueillies et abondamment représentées. J'y adjoins ma reconnaissance à trois personnes qui ont particulièrement travaillé en collectionnant cette flore, notamment T. A. Dobroljubova, S. M. Rossova et H. Th. Tchirkova. Leurs excellentes collections ont apporté une contribution d'une valeur exceptionnelle dans les matériaux de la flore fossile de la rivière Petchora qui avaient été connus jusqu'alors et ont sans doute considérablement facilité l'étude de cette flore en général.

DESCRIPTION DES PLANTES

Equisetales

1. *Paracalamitina striata* (Schmalhausen) Zalessky (fig. 1—2).

Tige articulée c'est-à-dire divisée en entre-noeuds et noeuds. Entre-noeuds longs de 42 mm, leur surface est lisse ou seulement avec des côtules longitudinales espacées. Sur les noeuds à une certaine distance de la ligne nodale de l'un et de l'autre côté vers le haut et vers le bas, on voit des côtes longitudinales dont quelques unes se prolongent parfois à travers l'entre-noeuds entier ou sa partie. Entre ces côtes, sur la ligne nodale se trouvent les cicatrices foliaires.

d'une Flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France, 5 sér., t. II, 1932, № 1—2, p. 109—129 et en russe dans les Bull. de l'Acad. des. Sciences de l'URSS, Cl. des Sciences phys.-math., 1930, p. 913—918.—M. Zalessky. Structure anatomique du stipe du *Petcheropteris splendida* n. g. et n. sp., un nouveau représentant des Osmundacées permiennes. Bull. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, Cl. des Sciences phys.-math., 1931, p. 705—709.

Elles ont une forme ovale, étant allongées suivant la ligne nodale, longue d'environ 1 mm ou 1.25 mm et larges d'environ 0.5 mm ou 0.75 mm. Entre chaque paire de côtes se trouve une cicatrice foliaire. Les côtes d'un entre-noeud se trouvent sur les mêmes lignes verticales que les côtes des entre-noeuds voisins, de sorte que les feuilles sont opposées (et non pas alternes comme chez *Calamites*). Sur un des noeuds de la tige de l'échantillon provenant de la

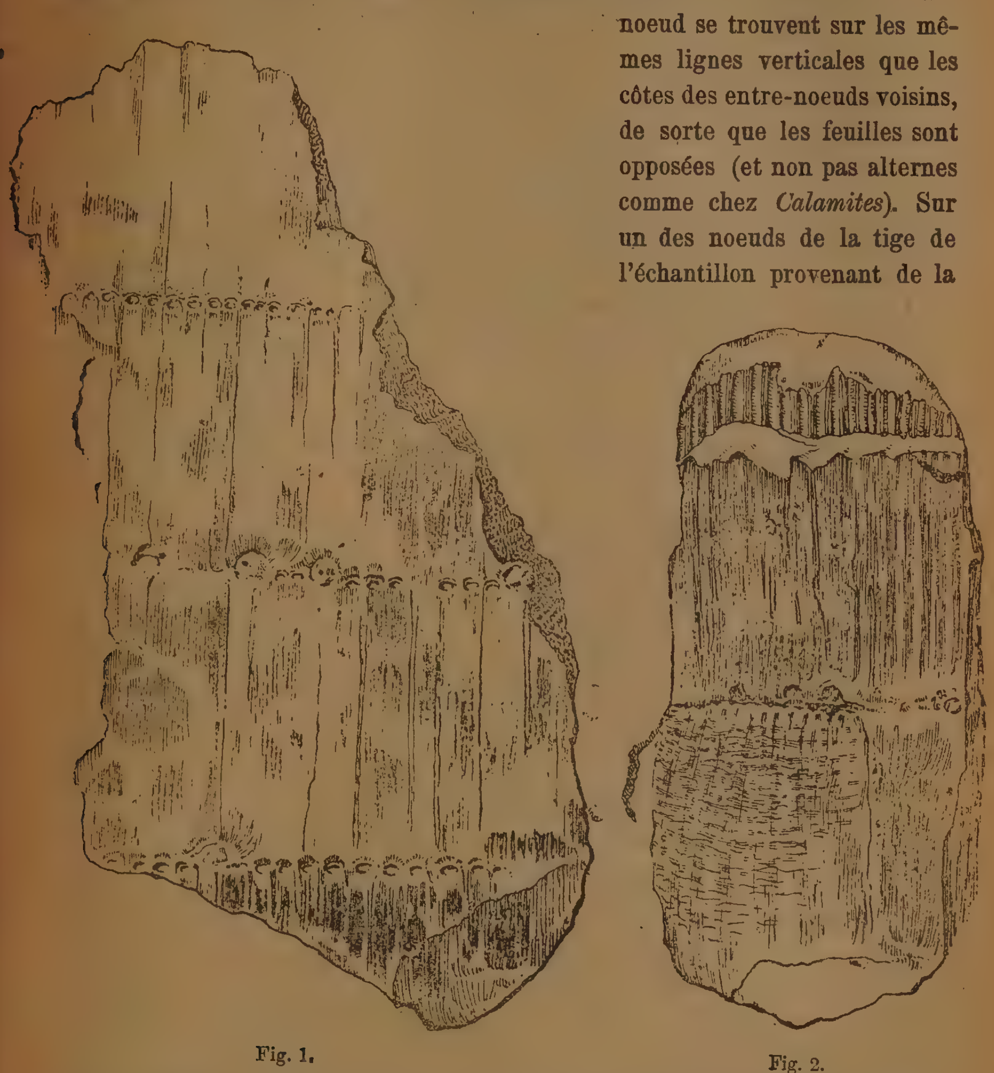


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1. *Paracalamitina striata* (Schmalhausen) Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. R. 1 : 1. Fig. 2. *Paracalamitina striata* (Schmalhausen) Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. R. 1 : 1.

rivière Petchora, rive droite, affleurement № 17, en amont de Daniko-Chor (fig. 1) plus haut que la position des cicatrices foliaires, on voit des cicatrices de branches tombées: trois en file à une distance de 10 mm l'une de l'autre, et la quatrième à droite de ce groupe à une distance de 20 mm. Ces cicatrices, allongées aussi

suivant la ligne nodale, ont une forme ovale, et sont longues de 4.5 mm, sur une largeur (hauteur) de 3 mm.

Sur un autre échantillon provenant de la même localité (fig. 2) sous une couche de schiste avec la surface d'une tige de *Paracalamitina* s'expose un bord avec des côtes et des sillons de *Paracalamites striatus* Schmalhausen sp. (=*Phyllotheca striata* Schmalhausen) qui appartient sans aucun doute à cet échantillon de *Paracalamitina*. Partant, nous tenons pour juste de classer *Phyllotheca striata* Schmalhausen que nous avions placée provisoirement dans notre genre *Paracalamites*, dans le genre *Paracalamitina*. Le genre *Paracalamites* a été créé pour les restes des *Equisetales* de la période permienne, chez lequelles il n'y a pas d'alternance de côtes et de sillons d'entre-noeud à entre-noeud, comme chez *Calamites*, mais les côtes et les sillons d'un entre-noeud se prolongent en côtes et sillons des entre-noeds voisins, comme chez le genre *Asterocalamites* du houiller inférieur.

Les deux restes représentés de *Paracalamitina striata* (Schmalhausen) Zal. proviennent de la rivière Petchora, de l'affleurement № 17 en amont de Daniko-Chor (coll. de M. Rossova).

2. *Paracalamites laticostatus* n. sp. (fig. 3).

Les moules du cylindre médullaire noueux avec côtes et sillons sans alternances dans noeuds. Les entre-noeuds longs. Les côtes larges de 5 mm sont divisées par des sillons larges de 1 mm. Les côtes, comme les sillons, sont à leur tour sillonnées, les côtes étroites étant séparées par des sillons larges d'environ 1 mm.

Cette espèce de *Paracalamites* présente probablement de grandes moules du cylindre médullaire à larges côtes sillonées des tiges de *Paracalamites striatus* (Schmalhausen), ou peut-être appartient à une espèce indépendante. L'échantillon représenté de cette espèce (fig. 3) provient de la rivière Petchora de sa rive droite, de l'affleurement № 18, en aval de Daniko-Chor.

3. *Paracalamites similis* n. sp. (fig. 4—5).

Les moules du cylindro médullaire noueux. Les entre-noeuds courts, longs de 24 mm. Los côtes larges de 6 mm, séparées par des sillons étroits, larges de moins de 1 mm. Les côtes et les sillons lisses, sans sillonement propre à l'espèce précédente.

Une particularité caractéristique de quelques *Paracalamites* (comme par exemple, *Paracalamites decoratus* Eichwald, entre autres aussi *Paracalamites similis* Zal.) est que les côtes de leurs moules médullaires correspondant dans le cylindre vasculaire aux rayons médullaires de ce dernier ne sont pas convexes, comme elles le sont habituellement chez *Calamites*, mais concaves ou creusées en

gouttière, et que les intervalles entre les côtes correspondant dans ce cylindre aux faisceaux vasculaires, n'apparaissent pas en forme de sillons, comme chez *Calamites*, mais en forme de côtules avec un sillon en gouttière au milieu de chacun d'eux. Que ces côtules correspondent à l'empreinte sur la roche des faisceaux vasculaires, est prouvé par ce qu' elles forment entre elles un système

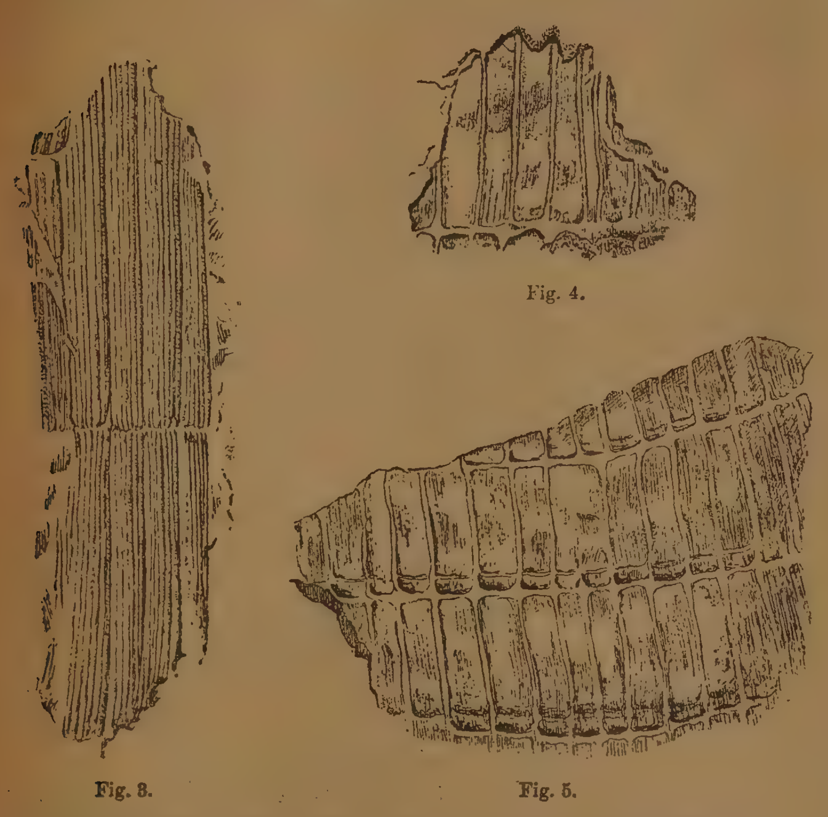


Fig. 3. *Paracalamites laticostatus* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18, en aval de Daniko-Chor. S. R. 1 : 1. **Fig. 4.** *Paracalamites similis.* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 17 à 1 km en amont de Daniko-Chor, S. R. 1 : 1. **Fig. 5.** *Paracalamites similis.* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 18, en aval de Daniko-Chor. S. R. 1 : 1.

continu; et ce que les côtes concaves correspondent à l'empreinte sur la roche des rayons médullaires, est prouvé par ce qu'on trouve là-dessus, près des noeuds, des empreintes arrondies des sorties du tissu infranodal. Il est évident que le tissu des rayons médullaires chez les *Paracalamites* mentionnés a été très solide et résistait plus fortement à la putréfaction que les faisceaux vasculaires mêmes, dont chacun ne laissait sur la roche de la moule médullaire que son sillon médiaire faiblement exprimé. Sur les côtes concaves des moules médullaires de *Paracalamites similis*, lorsqu'on les examine à travers une loupe, on voit des

impressions de contours de cellules parenchymateuses des rayons médullaires, et sur les gouttières des côtules qui saillissent entre elles des impressions de contours d'éléments de bois allongés et étroits.

Deux échantillons représentés par nous (fig. 4—5) proviennent de la rivière Petchora de l'affleurement № 18 en aval de Daniko-Chor et de l'affleurement № 17 à un km en amont de Daniko-Chor.

Filices et Pteridospermae

4. *Pecopteris Helenaeana* n. sp. (fig. 6—9).

Les pennes du dernier ordre, larges de 1 à 6.5 cm selon leur position sur la fronde et la grandeur de la fronde elle-même, portent de pinnules alternantes attachées par toute leur base: celles-là longues de 5 à 31 mm et larges de 4.5 à 8 mm avec un bord entier ou parfois ondulé. La nervure médiane de la pinnule est très nette droite ou un peu ondulée ordinairement non décurrente, mais parfois un peu décurrente sur les rachis. Des nervures distantes alternantes s'en détachent de deux côtés. Sur quelques pinnules, les inférieures, longues jusqu'à 5 mm; elles sont simples ou bien se bifurquent presque à la base sous un angle assez ouvert. Sur d'autres, plus grandes (longues de 11 mm) elles sont exclusivement bifurquées et sur de plus grandes encore, la branche supérieure d'une nervure bifurquée dichotomise ordinairement aussi, mais sous un angle plus aigu (fig. 7—8).

On n'a que les empreintes de fragments de pennes du dernier ordre provenant de la rive droite de la Grande Synia de l'affleurement № 58 (de la collection de H. Th. Tchirkova). On connaît cette espèce aussi de la rivière Petchora, de l'affleurement № 26 (7) (coll. T. A. Dobroljubova) dans l'affleurement № 24 sur la rivière Petchora en aval du Grand Oranetz (coll. de S. M. Rossova), présentée aussi, comme sur la Grande Synia seulement par des fragments de pennes du dernier ordre. Sur ces fragments la longueur des pinnules varie de 13 à 31 mm avec une largeur de 8 mm. Les pinnules des fragments de pennes de la rivière Grande Synia sont beaucoup plus petites et varient en longueur de 5 à 16 mm. Les pennes avec les plus petites d'entre elles longues de 5 mm tout à plus, avec des nervures simples ou bifurquées une seule fois, avaient été considérées par moi plus tôt comme une espèce à part *Pecopteris compta* Zal. (fig. 9). Je le faisais quand on n'avait pas encore trouvé les pennes à pinnules de transition en fait de grandeur et de nervation aux pinnules plus grandes des pennes décrites par moi originairement comme *Pecopteris Helenaeana*.

5. *Pecopteris synica* n. sp. (fig. 10—14).

La partie apicale de la penne de l'avant dernier ordre large d'environ 3 cm, porte les pennes du dernier ordre, transformées ici en pinnules étroites

allongées, longues de 20 mm et larges de 5—6 mm, fixées sur le rachis sous un angle de 30—35°. Le bord de la pinnule est divisé en lobes dentiformes alternants des deux côtés, dirigés en avant, dans lesquelles parte une nervure flexueuse, dans chacun dichotomisant dans sa partie moyenne sous un angle très aigu. Le bord postérieur de ces pinnules est décurrent sur le rachis de la penne et forme,

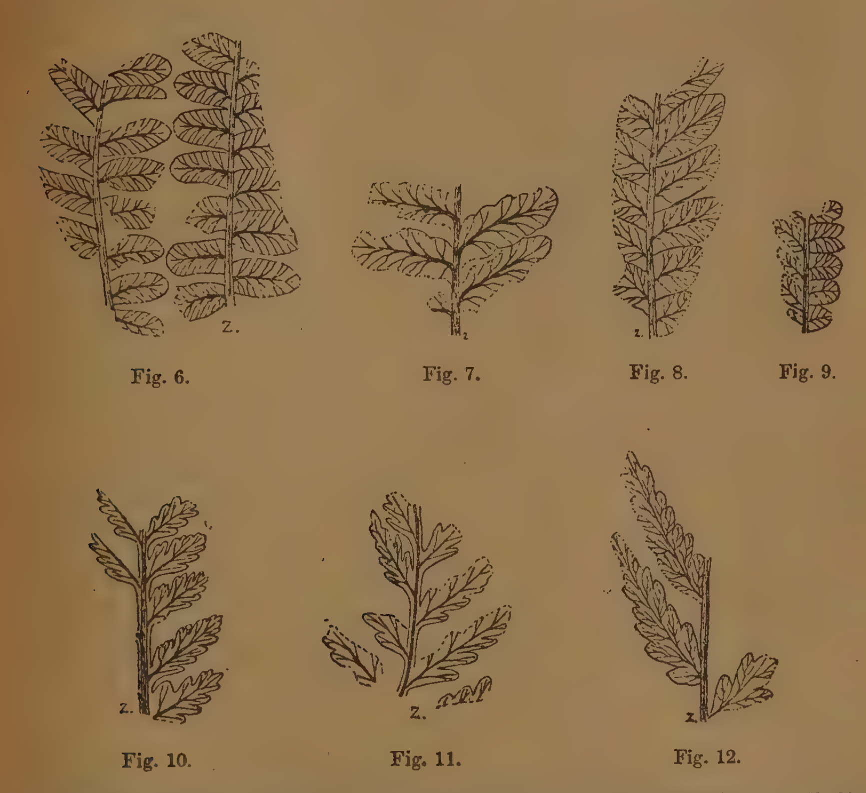


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Fig. 6. *Pecopteris Helenaeana* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 58, H. Th. Tchirkova 1 : 1. **Fig. 7.** *Pecopteris Helenaeana* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 58, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 8.** *Pecopteris Helenaeana* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 30, A. A. Tchernov. 1 : 1. **Fig. 9.** *Pecopteris Helenaeana* Zalessky (= *P. compta* Zal.) Rivière Grande Synia, rive dr. l'affl. № 58, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 10.** *Pecopteris synica* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 52, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 11.** *Pecopteris synica* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 52, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 12.** *Pecopteris synica* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 51, H. Th. Tchirkova. 1 : 1.

le long de ce dernier une aile ou une bordure assez large (fig. 10 et 11). Plus loin vers la base de la penne, la penne de l'avant dernier ordre s'élargit jusqu'à 5 cm, les pennes du dernier ordre se transforment graduellement de pinnules allongées avec lobes dentiformes en pennes, ou les lobes dentiformes prennent l'aspect de vrais lobes (fig. 12), et plus bas en pennes avec de vraies pinnules fixées sur le rachis sous un angle d'environ 50° et qui atteignent une largeur

de 12 mm. Les pinnules sont allongées, quelque peu courbées en avant et se rétrécissant vers le sommet pointu, longues d'environ 10 mm et larges de 4 mm. Elles sont par courues par une nervure médiane parfois quelque peu onduleuse, émettant des deux côtés de simples nervures alternantes légèrement arquées par 3—4 de chaque côté. Les pinnules des pennes fertiles aux extrémités des nervures portent des groupes de sporanges disposés en cercle autour d'un centre commun qui ressort sur l'empreinte en forme d'une éminence privée de sporanges. Comme les pinnules fertiles et les sporanges mêmes sont mal conservés, la structure du sore n'est pas claire. Nous représentons quatre fragments de penne d'avant dernier ordre qui correspondent à ses différentes portions du sommet à la base. Trois d'entre eux (fig. 10—12) proviennent de la rivière Grande Synia, affleurement № 52 de la rive droite et № 51 (de la collection de H. Th. Tchirkova) et un (fig. 14) du Grand Oranetz de la collection de T. A. Dobroljubova. A part ceci nous représentons un échantillon de la partie apicale d'une penne de l'avant-dernier ordre de la rivière Petite Sitza dans la région de Soutchan, qui y apparaît comme une espèce ordinaire, comme aussi sur la rivière Grande Synia, et dont les échantillons j'avais attribués à tort à *Pecopteris anthriscifolia* Goeppert sp. dans mes anciens articles «Sur l'extension du continent de l'Angaride et premières données sur la flore de ses limites oussouriennes» (Ann. Soc. géol., du Nord, t. LIII, p. 124—126, fig. 2—7) et «Les végétaux permiens de la rivière Petite Sitza dans la région de Soutchan». (Bull. de l'Acad. des Sciences, 1929, p. 126—128, fig. 2—7). Il paraît que c'est à *Pecopteris synica* que doit être rapporté l'échantillon décrit par moi sous la dénomination de *Pecopteris maritima* Zal., qui ne présente pas, comme je l'avais supposé, la partie inférieure de la penne primaire d'une jeune fronde du *Pecopteris anthriscifolia* (Goeppert), mais la partie moyenne d'une penne d'avant dernier ordre (primaire?) de *Pecopteris synica* Zal., qui correspond à la penne inferieure sur la fig. 13, où les courtes pinnules quelque peu pointues de la penne du dernier ordre sont remplacées par des pinnules longues à bord lobé. La dénomination *P. maritima*, quoique plus ancïenne que *P. synica* est introduite par moi dans la synonymie, car la forme *P. maritima* est fondée sur une portion transitoire de la penne qui n'est pas assez caractéristique. C'est à *Pecopteris synica* que doit être rapportée *Pecopteris caractchetensis* Z. du bassin de Kousnetzk qui y a été rencontrée dans la sous-assise inienne de l'assise Koltchouguinienne dont j'avais fait mention dans mon article: «Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie» (Bull. Soc. géol. de France, 5 sér., t. 11, 1932, p. 122), quand je ne supposais pas encore l'identité réelle de ces espèces. *Pecopteris synica* Zal. a été aussi trouvée par A. A. Tschernov sur la rivière Grande Synia dans l'affleurement № 29 sur la rive gauche.

6. *Pecopteris Tchernovi* n. sp. (fig. 15).

1931. *Sphenopteris Tchernovi* Zalessky, Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France, 5 sér., t. II, 1932, p. 112.

Les pennes du dernier ordre larges de 17 mm portent des pinnules alternantes avec des lobes distants et irréguliers, pas profonds, pointus ou arrondis. Ces pinnules sont attachées à la penne sous un angle de 42°. Chaque pinnule

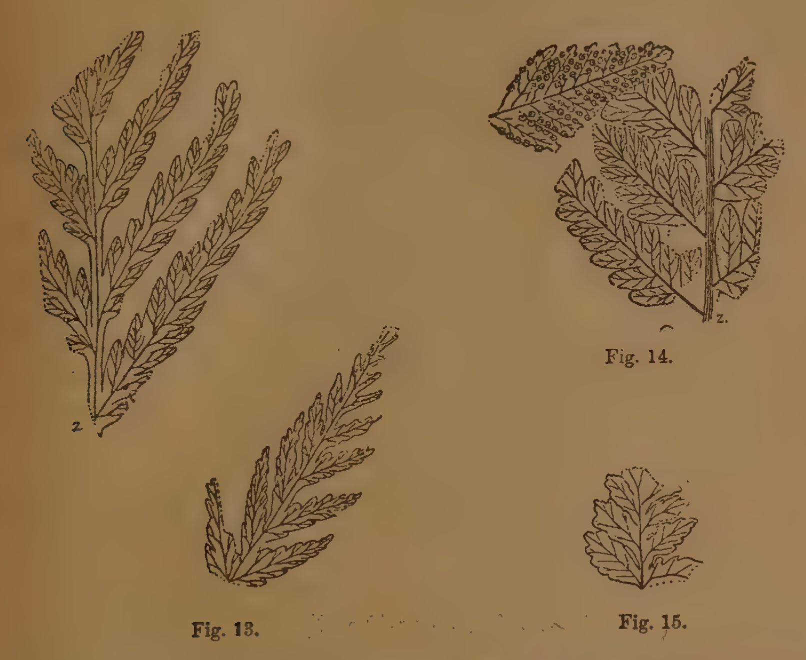


Fig. 13. *Pecopteris synica* Zalessky. Pays d'Oussouri, rivière Petite Sitza, rive droite, permien supérier. 1 : 1. Fig. 14. *Pecopteris synica* Zalessky. Rivière Grand Aranetz (Oranetz) près de la Petchora, T. Dobroljubova. 1 : 1. Fig. 15. *Pecopteris Tchernovi* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite l'affl. № 23, A. A. Tchernov. 1 : 1.

avec un petit rétrécissement à la base est parcourue par une mince nervure médiane qui émette de deux côtés de minces nervures qui se terminent dans les lobes et qui y donnent parfois une petite bifurcation.

On n'a qu'une seule empreinte d'un petit fragment de la partie apicale de la penne de cette espèce de fougère provenant de la rivière Grande Synia de sa rive droite, de l'affleurement № 23 (coll. de A. A. Tchernov) (fig. 15). Le rétrécissement de la pinnule à la base la fit attribuer antérieurement au genre *Sphenopteris* et l'aspect quasi rhomboïdal, de toute la pinnule — d'abord, et ceci à tort — au genre *Eremopteris*.

7. *Pecopteris kojimensis* n. sp. (fig. 16).

Les pennes du dernier ordre quelque peu recourbées en arrière et attachées en alternant sur un gros rachis (d'une épaisseur jusqu'à 3.5 mm) d'une penne de l'avant-dernier ordre sous un angle presque droit de contour lancéolé, étroites, larges d'environ 12—14 mm. Les pinnules qu'elles portent en ordre alternant sous un angle presque droit, ont une forme étroitement triangulaire avec un sommet arrondi et sont droites ou quelque peu recourbées en avant, longues de 7 mm et larges à leur base d'environ 3.5 mm avec de petites lobes le long du bord. Dans la pinnule de la partie moyenne de la penne on observe trois lobes de chaque côté. Chaque pinnule est parcourue d'une nervure médiane qui émette une nervure dans chaque lobe bifurquant dans la partie moyenne de la pinnule sous un angle très aigu. La branche intérieure des nervures bifurquées, qui vont dans les lobes inférieures, bifurque encore une fois. On observe la même chose pour les nervures qui pourvoient les lobes supérieures des pinnules fixées sur les pennes plus basses d'une penne d'avant-dernier ordre, — un fait, selon lequel il a été facile d'orienter correctement cette dernière et de définir la courbure des pennes du dernier ordre en arrière, et non en avant. On n'a qu'un seul échantillon de cette espèce, représenté sur la fig. 16. Il provient de la rivière Kojim (affl. 4/93 coll. Miloradovitch) et est représenté par une empreinte ainsi que par une contre-empreinte.

8. *Pecopteris comiana* n. sp. (fig. 17).

Les pennes de l'avant-dernier ordre, larges de 6.5 cm, portent sous un angle aigu les pennes alternantes de second ordre, larges de 12 mm. Les pinnules des dernières, attachées sur la penne sous un angle très aigu en ordre alternant longues de 19 mm et larges d'environ 4 mm, sont quelque peu falquées en avant et munies de lobes embryonnaires au bord. De la nervure médiane des nervures alternantes se détachent vers le bord des pinnules se bifurquant sous un angle assez aigu. La branche intérieure des nervures bifurquées de la partie inférieure des pinnules bifurque ordinairement encore une fois.

Cette espèce de *Pecopteris* nous est connue par deux échantillons de fragments de penne d'avant-dernier ordre, dont un est représenté par l'empreinte ainsi que par la contre-empreinte. Le dernier échantillon a servi d'original au dessin d'une pinnule de penne du dernier ordre représentée sur la fig. 17. Tous les deux proviennent de la rivière Kojim (affl. № 4/93, coll. Miloradovich).

9. *Pecopteris borealis* n. sp. (fig. 18).

Pennes du dernier ordre de contour étroitement triangulaire, longues de 37 mm et larges de 14 mm, portent sous un angle des pinnules diminuant

graduellement en dimensions vers leur sommet, longues dans la partie inférieure de la penne de 7.5 mm et larges dans leur partie inférieure d'environ 5 mm. Pinnules de contour triangulaire ayant de leur côtés trois lobes diminuant graduellement vers leur sommet et un lobe impair apical et avec un petit rétrécissement à la base. Les lobes ont à leur tour un bord faiblement lobé. La nervure médiane de la pinnule émet de deux côtés des nervures latérales qui partent dans chaque lobe en se bifurquant. La branche intérieure des nervures bifurquées qui partent dans les lobes inférieurs, dichotomise souvent encore une fois.

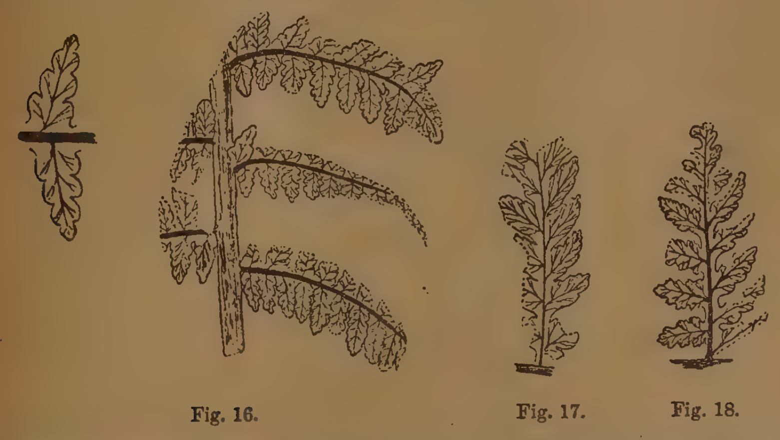


Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 16. *Pecopteris kojimensis* Zalessky. Rivière Kojim, l'affl. 4/93, Miloradovitch. 1 : 1. **Fig. 17.** *Pecopteris comiana* Zalessky. Rivière Kojim, l'affl. 4/93, Miloradovitch. 1 : 1. **Fig. 18.** *Pecopteris borealis* Zalessky. Rivière Kojim, l'affl. № 1, rive gauche, A. Lébédev. 1 : 1.

On ne connaît jusqu'à présent qu'un seul échantillon de fragment de penne d'avant-dernier ordre, fourni par A. Lébédev de la rivière Kojim (affl. № 1, rive gauche). Une des pennes de dernier ordre de ce fragment a servi d'original au dessin ci-joint (fig. 18).

10. *Pecopteris* (*Sphenopteris?*) *ripensis* n. sp. (fig. 19).

Les pennes de l'avant dernier ordre portent les pennes courtes du dernier ordre avec des pinnules diminuant graduellement vers le sommet, longues de 5 mm et larges de 9 mm. Si ces pennes ne sont pas elles-mêmes des pinnules fortement démembrées avec un bord lobé d'aspect sphénoptéroïde étant situées sur une penne d'ordre inférieur avec une base rétrécie, on peut envisager les pinnules diminuant vers le sommet de la penne comme des pinnules de l'aspect de *Pecopteris*, où cette espèce appartient probablement. Ces pinnules ont une forme largement triangulaire avec un bord irrégulier faiblement lobé. La nervure médiane qui les parcourt détache de deux côtés des nervures bifurquées alternantes dont la branche intérieure chez quelques unes d'entre elles, qui se trou-

vent dans la partie basilaire des pinnules de la partie inférieure des pennes, dichotomise encore une fois.

Cette espèce de fougère n'est connue que par un seul échantillon de petit fragment de penne d'avant dernier ordre représenté par une empreinte ainsi que par une contre-empreinte. Elle a été trouvée sur la rivière Kojim (affl. № 1, coll. de A. Lébédev) et la fig. 19 la représente en partie par deux pennes de dernier ordre avec le rachis qui le porte.

11. *Isiolopteris serrata* n. sp. (fig. 20).

Une partie de la fronde tripinnatifide. Les pennes de l'avant-dernier ordre (pennes primaires), larges probablement d'environ 20 cm, portent sous un angle presque droit ou très aigu ouvert des pennes secondaires, distantes d'un côté de 3.5—4 cm l'une de l'autre. Ces dernières, longues de plus de 10 cm, d'une forme étroitement triangulaire (avec des côtés latérales presque parallèles), larges dans leur partie basilaire d'environ 4—5 cm, droites ou faiblement courbées. Les pinnules pinnatifides de forme triangulaire alternes, attachées sous un angle aigu ouvert sur les rachis de ces pennes, longues de 20 mm et larges d'environ 8—9 mm dans leur partie basilaire. Le bord lobaire forme 13 lobes — un apical (petit) et douze plus grands diminuant graduellement vers le sommet, par six de chaque côté. Les lobes avec un sommet semi-oval dirigés vers le haut. La nervation consiste d'une nervure médiane qui se détache du rachis de la penne sans décurrence sous un angle aigu ouvert, et de nervures secondaires arquées qui entrent dans les lobes dirigés obliquement et émettant dans ces derniers des deux côtés des nervures alternantes simples ou bifurquées dans la partie inférieure des lobes.

La fig. 20 représente une portion de la penne du dernier (second) ordre d'après un échantillon trouvé sur la rivière Petchora, sur la rive gauche, dans l'affleurement № 19 près de Iz-Iol à 4 km en aval du village Oust-Voïa, sur lequel dans l'empreinte on voit de petites portions de 4 pennes de second ordre, dirigées vers une portion de rachis de penne de premier ordre.

Provenance. Rivière Petchora, rive gauche, affleurement № 19, près de Iz-Iol, à 4 km en aval du village Oust-Voïa (coll. de S. M. Rossova). Rivière Petchora, affl. № 24, à 1 km en aval du village Grand Aranetz (1928 coll. de S. M. Rossova).

12. *Synia perelegans* n. g. et n. sp. (fig. 21).

Le sommet de la penne de dernier ordre porte des pinnules alternantes allongées, étroitement cunéiformes pointues aux sommets légèrement dentées et attachées à la penne par une base rétrécie. La nervation des pinnules rayon-

nante de leur base avec des nervures simples ou dichotomes se terminant dans les dents du bord. C'est sous cette dénomination que je décris l'unique empreinte du sommet de penne d'une fougère provenant de la rivière Grande Synia (affleurement № 59 de la collection de H. Th. Tchirkova), représentée sur la fig. 21. La forme caractéristique des pinnules justifie la création d'un nouveau nom générique pour cette fougère.



Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21.

Fig. 19. *Pecopteris (Sphenopteris?) ripensis* Zalessky. Rivière Kojim, l'affl. № 1, rive gauche, A. Lébédev. × 4. Fig. 20. *Isiolopteris serrata* Zalessky. Rivière Petchora, rive gauche, l'affl. № 19 près de Iz-Jol, à 4 km en aval du village Oust-Voïa. Fig. 21. *Synia perelegans* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 59, H. Th. Tchirkova. 1 : 1.

13. *Comipteridium Dobroljubovae* n. g. et n. sp. (fig. 22).

Fronde de petites dimensions avec rachis principal se bifurquant sous un angle de 20° qui porte des deux côtés de la bifurcation un limbe empiétant par endroits par les parties de ses bords l'une sur l'autre avec des nervures arquées qui s'en lèvent raide et se bifurquent deux fois. Dans la partie moyenne de la fronde de ses côtés extérieures ce limbe donne des lobes irréguliers arrondis à leur sommet avec des nervures convergentes vers leur base qui forme comme les lobes eux-mêmes, un certain angle avec le reste du limbe. Les nervures partent des branches du rachis sous un angle de 20° avec une légère courbure en arc vers l'extérieur et se trouvent à une distance d'environ 0.5 mm l'une de l'autre.

On ne connaît que deux échantillons de cette plante provenant de la rivière Petchora de l'affleurement, № 22 (10) (rive droite à 1000 m de l'origine de l'affleurement). Le plus complet représente l'empreinte d'un fragment de la partie apicale de la fronde. Il montre le rachis sur une étendue de 10 cm de l'endroit de sa ramification avec le limbe foliaire la-dessus, des deux côtés rayés par des traits qui y convergent en s'interrompant par endroits et qui rappellent des nervures. Ces traits correspondent sur la contre-empreinte aux impressions des côtes qui sont produites par l'empreinte à force de serrement de la roche entre les nervures bifurquées du limbe foliaire. Du côté gauche de l'empreinte de la feuille, à une distance de 6 cm de son bord supérieur, un lobe de forme irrégulière se rapproche de la ramification gauche du rachis sous un angle de 40—50°. La nervation dans ce lobe est convergente vers la nervure médiane qui se dessine (trace) en se détachant d'une branche du rachis. (Cette nervure étant mal conservée est marquée sur le dessin par une ligne pointillée). Dans la partie droite de l'empreinte, à une distance de 7 cm de son bord supérieur et 4 cm plus bas du point d'attachement du lobe du côté gauche et sur la branche droite du rachis, il y a des lobes — un grand qu'on ne voit que dans sa partie apicale près du bord de l'échantillon et deux beaucoup plus petites qui la recouvrent dans sa partie basilaire et qu'on voit presque en entier. La nervation des lobes de limbes ou de pinnules est convergente vers leur base avec une nervure médiane peu prononcée sur le lobe supérieur, vers laquelle se rapprochent les nervures latérales. Nous plaçons la feuille de fougère ou de ptéridospermée que nous venons de décrire dans un nouveau



Fig. 22. *Comipteridium Dobroljubovae* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 22 (10), T. Dobroljubova. 1 : 1.

genre, puisqu'il est impossible de la placer dans les genres déjà connus. Par son rachis bifurquant de la fronde et par ce qu'il émet de ses branches de côtés sous un angle aigu une ramification nouvelle, ce genre rappelle fort le genre *Syniopteris* que nous ne connaissons, en attendant, que par trois espèces: *Syniopteris Nesterenkoi* de la flore permienne de la Grande Synia, *Syniopteris Demetriana* de la flore permienne aussi de la rivière Petite Sitza au bassin de la rivière Soutchan et *Syniopteris siberiana* du permien supérieur du bassin de Kousnetzk, pendant que par sa nervation il rappelle en partie ce genre là et en partie *Odontopteris* ou *Psygmophyllum*, notamment *Psygmophyllum expansum* Brongn.

Dicroidium Gothan

1912. W. Gothan, Über die Gattung *Thinnfeldia* Ettingshausen, Abh. d. Naturhist. Ges. Nürnberg, Bd. XIX, № 3, 1912, p. 67, 75.

14. *Dicroidium adzvaeanum* n. sp. (fig. 23).

1930—1931. *Odontopteris adzvaeana* Zalessky, Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France, 3 série, t. II, 1932, p. 113.

Sous la dénomination d'*Odontopteris adzvaeana* j'avais en vue un petit échantillon de fragment de rachis d'une largeur de 5 mm portant sous un angle aigu (50°) des fragments de simples pennes pinnatifides odontoptéroïdes, larges de 15 mm, avec des pinnules ou lobes odontoptéroïdes, dirigées en avant sous un angle de 50° et rappelant les pinnules de *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *odontopteroides* Morris, mais en différant de ces dernières par le sommet plus arrondi et moins longues (fig. 23). Chez *Dicroidium odontopteroides* elles ont le sommet plus pointu et le bord extérieur plus redressé. La nervation est espacée, complètement odontoptéroïde, avec une bifurcation des nervures à deux ou trois reprises.



Fig. 23. *Dicroidium adzvaeanum* Zalessky. Rivière Adzva, l'affl. № 32, rive droite. A. A. Tchernov. 1 : 1.

Malgré l'état fragmentaire de l'échantillon qui ne donne pas d'indication sur la bifurcation de rachis de fronde bipinnatifide qui est caractéristique pour le genre *Dicroidium* Gothan, je suis persuadé quand même, à juger d'après la largeur du rachis et le caractère des pennes pinnatifides, que nous avons affaire dans cet échantillon avec un nouveau *Dicroidium* voisin de *Dicroidium odontopteroïdes* (Morris) plutôt qu'avec une véritable *Odontopteris*. Une étude de portions

moins fragmentaires de fronde de cette espèce doit sans doute dorénavant résoudre cette question définitivement.

L'échantillon a été trouvé sur la rivière Adzva (affl. № 32 de la rive droite, coll. de A. A. Tchernov).

15. *Callipteris adzvensis* Zalessky (fig. 24—30).

Pennes secondaires des pennes primaires attachées sur les rachis de ces dernières sous l'angle de 50°, longues jusqu'à 16 cm et larges jusqu'à 6 cm avec des pinnules fixées sur le rachis de la penne par toute leur base sous un angle tantôt aigu, tantôt presque droit. Pinnules de forme allongée, longues de 24 mm à 30 mm et larges de 10 mm à 12 mm avec un sommet largement arrondi, avec leur bord antérieur se courbant à la base en arrière et le bord postérieur plus ou moins décurrent. Cette décurrence est plus accusée chez les pinnules situées plus près du sommet de la penne, mais quelquefois elle est bien marquée aussi sur les pinnules de sa base. Nervation distincte et pas trop dense. La nervure médiane, décurrente sur le rachis de la penne, est distinctement apparente sur la longueur de la pinnule. Nervures secondaires faiblement arquées se détachent de la nervure médiane comme du rachis de la penne sous un angle de 20°, dichotomisant deux fois dans leur partie basilaire avec une bifurcation de la branche antérieure de la dichotomie et parfois encore une fois des deux, les extrémités de ces nervures s'approchant du bord de la pinnule sur une étendue d'un centimètre en nombrs de 11 à 17.

La pinnule extrême basilaire du côté postérieur des pennes secondaires est attachée sur le rachis dans l'angle même qu'il forme avec le rachis de la penne primaire et les pinnules descendent sur le rachis même de la penne primaire, où elles sont raccourcies et ressemblent un peu par leur forme aux pinnules cycloptéroïdes.

Cette description correspond à l'empreinte du fragment de penne secondaire, représentée par nous sur la pl. XL, fig. 1 de l'atlas: «Flore permienne des limites ouraliennes de l'Angaride» et à l'empreinte d'une portion de penne primaire, figurée sur la pl. I fig. 1 de notre «Flore Gondwanienne du bassin de la Petchora I Rivière Adzva».[1]

On rencontre cette espèce fréquemment sur la rivière Petchora près de la rivière Grand Aranetz (dans les affleurements № 17 et № 18, coll. de S. Rossova) et sur la rivière Khoudaïa (affl. № 23) représentée par des fragments de fronde (des pennes secondaires) avec des pinnules décrites plus haut.

La fronde de cette espèce était des grandes dimensions et ses parties ont un aspect différent selon la position de ces parties sur la fronde. Dans la partie apicale des pennes secondaires le caractère des pinnules est celui qu'on observe

[1] Mémoires de la Société Ouralienne des amis des Sciences naturelles, t. XXXIII.

pour les pinnules de l'échantillon dans notre atlas que nous venons de citer. Parfois pourtant les pinnules sont un peu plus courtes, jusqu'à 18 mm avec une largeur de 8 mm (fig. 24). Dans la partie moyenne des pennes secondaires, les pinnules prennent une forme allongée et ont parfois un bord onduleux (fig. 25 et 26). Ce bord onduleux des pinnules de pennes secondaires situées plus bas

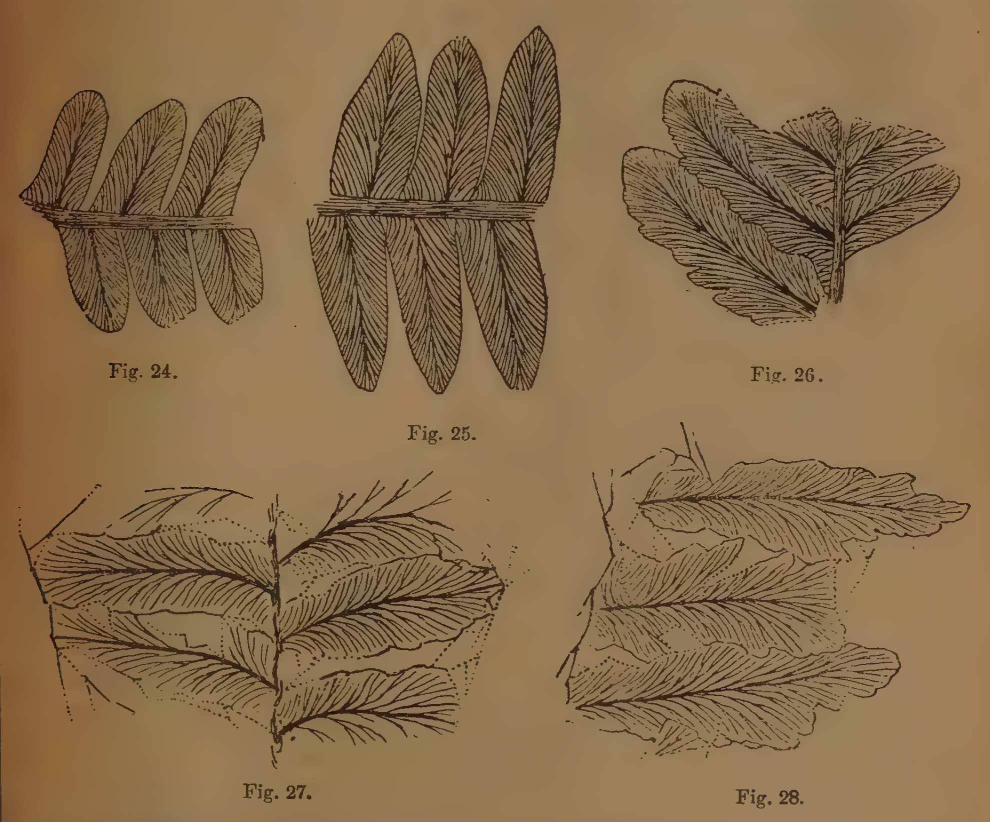


Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

Fig. 24. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive gauche, l'affl. № 67 b en amont de Oust-Vouktyl, S. Rossova. 1 : 1. Fig. 25. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18, S. Rossova. 1 : 1. Fig. 26. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18 en aval de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1. Fig. 27. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18 en aval de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1. Fig. 28. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18 en aval de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1.

devient graduellement lobulaire. De pareilles pinnules lobulaires sont souvent fixées sur des pennes secondaires situées à côté d'autres dont le bord des pinnules n'est que faiblement onduleux. Je détachais plus tôt lors d'une étude préliminaire de la collection Petchorienne, les pennes avec des pinnules longues et au bord onduleux (fig. 27—30) sous un autre nom spécifique tant que je ne m'étais pas persuadé que de pareilles pennes étaient liées aux pennes de *Callipteris adzvensis* qui étaient connues plus tôt par une transition graduelle. Parfois la même penne



Fig. 29. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 18, en aval de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1.

porte d'un côté des pinnules lobulaires et de l'autre d'ordinaires entières (fig. 26). Les portions de fronde avec de pareilles pinnules lobulaires peuvent être décrites de la manière suivante. Pennes primaires larges jusqu'à 50 cm et plus. Pennes secondaires, longues jusqu'à 25 cm et plus étroites, larges de 6 à 10 cm, portent des pinnules alternes ou plus souvent opposées, allongées, situées sur le rachis sous un angle droit, longues de 3.5 à 5 cm et larges de 11 mm à 17 mm avec des bords parallèles légèrement onduleux dont l'antérieur se courbe à la base vers le rachis de la penne et le postérieur est légèrement déccurent. La nervure médiane se détache du rachis de la penne sous un angle droit, en émettant le long de la pinnule sous un angle aigu, des nervures secondaires distantes l'une de l'autre de 0.75 mm et se bifurquant deux fois. Des nervures secondaires bifurquées se détachent aussi du rachis de la penne. Sur l'étendue d'un centimètre de 14 à 17 extrémités de ces nervures s'approchent du bord de la pinnule. Sur les parties inférieures de la penne primaire les pinnules aux bords onduleux se transforment graduellement en pinnules aux bords lobulaires. Sur plusieurs pinnules ce changement se manifeste dans la formation de plis parallèles aux nervures secondaires. Un échantillon-type de cette forme aux bords onduleux des pinnules provient de la rivière Petchora de la rive droite, de l'affleurement № 18 et celui avec des pinnules lobulaires de l'affleurement № 24.



Fig. 30. *Callipteris adzvensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive gauche, l'affl. № 24 en aval de la rivière Grand Aranetz, S. Rossova. 1 : 1.

16. *Callipteris vuktylensis* n. sp. (fig. 31).

Pennes du dernier ordre larges d'environ 20 mm portent des pinnules alternes sous un angle d'environ 30°. Les pinnules de forme étroitement allongée, longues de 12 mm et larges de 4 mm. Les nervures secondaires (latérales) partent de la nervure médiane, comme du rachis de la penne sous un angle très aigu d'environ 10° et dichotomisent une fois. Nervure médiane décurrente sur le rachis de la penne. Cinq extrémités de nervures s'approchent du bord latéral de la pinnule sur une étendue de 3 mm de sa longueur.



Fig. 31. *Callipteris vuktylensis* Zalessky. Rivière Petchora l'affl. № 1 à 6 km en amont de Oust-Vouktyl, S. Rossova. 1 : 1.

On n'a qu'un seul échantillon avec l'empreinte de fragment de la partie apicale de penne de dernier ordre, provenant de la rivière Petchora de l'affl. № 1 à 6 km en amont de Oust-Vouktyl. Il n'est pas impossible que *Callipteris vuktylensis* ne représente qu'une jeune penne de *Callipteris adzvensis* Zal.

17. *Callipteris rarinervis* n. sp. (fig. 32).

Pennes du dernier ordre dans leur partie apicale larges de 24 mm. Leurs pinnules longues de 15 mm et larges d'environ 7.5 mm, soudées entre elle sur une étendue de 6.5 mm, sont attachées à la penne sous un angle de 60° et sont décurrentes par leur bord postérieur sur le rachis de la penne. Nervure médiane de la pinnule décurrente et dans sa partie basilaire se détache sous un angle très aigu du rachis de la penne. Nervures secondaires se détachent de la nervure médiane même dans sa partie décurrente dichotomisant une fois et distantes. Les nervures sortant du rachis de la penne dichotomisent aussi une fois. Les nervures sont distantes l'une de l'autre aux endroits, où elles ne dichotomisent pas, de 1.5 mm.



Fig. 32. *Callipteris rarinervis* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 26, T. Dobroljubova. 1 : 1.

Le seul échantillon de l'empreinte de fragment de la partie apicale d'une penne du dernier ordre, provenant de la rivière Petchora de l'affleurement № 26. Cette espèce de *Callipteris* par sa nervation espacée se rapproche le plus de *Callipteris uralensis* Zal. que je comprends à présent d'une manière plus restreinte, en excluant quelques échantillons que j'yavais joints par erreur, notamment les échantillons de la rivière Adzva et d'autres localités du bassin de la Petchora, désignés par la dénomination de *Callipteris adzvensis*, l'échantillon représenté dans l'atlas: «Flore permienne des limites ouraliennes de l'Angaride» sur la pl. VI, fig. 2, que je tiens pour plus juste, d'après la nervation dense des

pinnules, d'être lié à la même *Callipteris adzvensis*, et enfin les échantillons que j'avais représentés dans le même atlas sur les figures 1 et 2 de la planche V sous la dénomination de *Callipteris uraleneis* Zal. f. *grandifolia*. Ce dernier échantillon se rapporte peut-être au genre *Supaia* White et non à celui de *Callipteris*. Je le désigne par une nouvelle dénomination de *Callipteris (Supaia) belebejensis* pour éviter l'emploi d'anciennes dénominations d'espèces *Wangenheimi* ou *Qualeni*, auxquelles se rattache déjà assez de confusion.



Fig. 33. *Callipteris Tatianaeana* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 25 (1) rive droite, T. Dobroljubova. 1 : 1.

Et pourtant la nervation chez *Callipteris rarinervis* est plus espacée que chez *Callipteris uralensis*, pour qu'il soit possible d'après les matériaux insuffisants qu'on possède, de les réunir en une seule espèce.

18. *Callipteris Tatianaeana* n. sp. (fig. 33 et 34)

Pennes du dernier ordre évidemment d'énormes frondes, larges de 8—16 cm. De grosses pinnules avec un sommet à demi pointu, à demi arrondi y sont attachées sous un angle de 40° et sont soudées entre elles à leur base sur l'étendue d'un tiers de leur longueur, étant longues de 3.5 à 7.8 cm et larges de 2 à 2.6 cm. Nervure médiane de la penne distinctement marquée, faiblement décurrente ou ne décurrente pas du tout sur les rachis de la penne. Nervures secondaires serrées une ou deux fois bifurquées.

Dans la partie basilaire de la pinnule ces nervures quittent le rachis de la penne sous un angle d'environ 20—25°. Jusqu'à 20 extrémités de ces nervures s'approchent dans les pinnules de leurs bords sur une étendue d'un centimètre. Le rachis de la penne est longitudinalement rugueux et atteint la largeur de 6 mm.

On ne connaît que les empreintes de fragments de pennes du dernier ordre dont les plus gros et les mieux conservés sont représentés sur les figures 33 et 34. Il y a des empreintes de fragments de pennes du dernier ordre, où les pinnules sont longues de 7.8 cm avec une

Fig. 34. Fig. 35.

Fig. 34. *Callipteris Tatianaeana.* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 25 (1) rive droite T. Dobroljubova. 1 : 1. Fig. 35. *Callipteris oranetzensis* Zalessky. Rivière Grand Oranetz (Aranetz) rive gauche l'affl. № 4, T. Dobroljubova. 1 : 1.

largeur de 2.6 cm, de manière que la largeur de la penne même atteint 16 cm. Tous les échantillons proviennent de la riviére Petchora de l'affl. № 25 de la rive droite (coll. de T. A. Dobroljubova).

19. *Callipteris oranetzensis* n. sp. (fig. 35).

Pennes du dernier ordre, larges jusqu'à 12 cm, portent sous un angle de 5° des pinnules allongées se rétrécissant graduellemment vers le sommet. Pinnules longues jusqu'à 7 cm avec une largeur jusqu'à 14—15 mm à la base. Elles sont situées sur la penne par toute leur base et sont décurrentes par leur bord postérieur. Nervure médiane de la pinnule fortement marquée et grosse. Les nervures secondaires bifurquées une ou deux fois se détachent de la nervure médiane sous un angle de 40—50° et sont distantes l'une de l'autre, la où elles sont

visibles, de 0.75 mm. Dans la partie basilaire de la pinnule les nervures secondaires ne se détachent pas de nervure médiane, mais du rachis de la penne même.

On n'a qu'un seul échantillon représenté par une empreinte et une contre-empreinte de fragment de la partie apicale d'une penne de cette espèce. Il provient de l'affl. № 4 sur la rive gauche de la rivière Petchora (Coll. de T. A. Dobroljubowa). Le dessin est exécuté d'après la contre-empreinte, où la penne est conservée plus complètement.

20. *Callipteris septentrionalis* n. sp. (fig. 36).

Pennes du dernier ordre, larges d'environ 9 cm, portent des pinnules alternes sous un angle d'environ 70°. Pinnules longues de 6 cm et plus larges d'environ 2.5—3 cm. La nervure médiane de la pinnule distinctement décurrente sur le rachis de la penne. Nervures secondaires fines, deux fois bifurquées se détachant du rachis de la penne comme de la nervure médiane, arquées, distantes l'une de l'autre d'un demi-millimètre. Dans les parties supérieure et moyenne de la pinnule elles quittent la nervure médiane sous un angle d'environ 30° Jusqu'à 11 extrémités de nervures s'approchent du bord de la pinnule sur l'étendue d'un demi-centimètre.

On n'a qu'un échantillon de cette espèce provenant de la Grande Synia (rive gauche, de l'affl. № 57, coll. de H. Th. Tchirkova), représenté par un fragment d'une penne de dernier ordre avec 4 pinnules de côté droit et avec trois portions basilaires de pinnules de côté gauche (fig. 36).

21. *Callipteris ripensis* n. sp. (fig. 37).

Pennes du dernier ordre, larges d'environ 9 cm, portent des pinnules alternes sous un angle d'environ 70°. Les pinnules sont longues de 6 cm et plus larges d'environ 2.5—3 cm. La nervure médiane de la pinnule est distinctement décurrente sur le rachis de la penne. Les nervures secondaires fines bifurquées deux fois, se détachent du rachis de la penne comme de la nervure médiane arquées et distantes l'une de l'autre d'un demi-millimètre. Dans les parties supérieure et moyenne de la pinnule elles quittent la nervure médiane sous un angle d'environ 30°. Jusqu'á 11 extrémités de nervures s'apporochent du bord de la pinnule sur l'étendue d'un demi-centimètre.

Cette espèce d'après la grandeur de ses pennes du dernier ordre et de pinnules qui les composent, se rapproche de *Callipteris Tatianaeana* Zalessky, décrite comme provenant de la rivière Petchora, mais en diffère par ses nervures arquées, fines et un peu plus distantes. Chez *Callipteris Tatianaeana* elles sont presque droites quelque peu grosses et situées un peu près l'une de l'autre.

On possède plusieurs echantillons d'empreintes de fragments de pennes du dernier ordre provenant de la rivière Grande Synia (rive droite, affl. № 58, coll. de H. Th. Tchirkova), dont un est représenté sur la fig. 37.

Compsopteris n. g.

Considérant le fait que «*Danaeopsis*» *Hughesi* Feistmantel, comme ceci a été remarqué par Dr. T. G. Halle en 1921, ne peut pas être classé dans le genre *Danaeopsis*, dont le type est l'espèce *D. marantacea* Heer, et le fait que cette espèce ne peut être placée ni dans le genre *Protoblechnum* Lesquereux, ni dans le genre *Glenopteris* Sellards, comme l'avait admis Dr Halle, à cause de la différence de l'âge géologique entre cette espèce et *Protoblechnum Holdeni* (Andrews) et la différence du caractère des sommets des pennes de fronde chez les deux plantes par rapport à la seconde, j'acceptais en 1928 pour les fragments de pennes de la rivière Adzva que j'avais définis comme «*Danaeopsis*» *Hughesi*, un nouveau genre *Compsopteris* et je les reconnaissais pour une espèce non identique avec *Hughesi*, comme j'avais pensé auparavant, mais pour une nouvelle, l'ayant désignée dans mon article: «Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie» par le nom de *Compsopteris adzvensis*. En 1930 j'avais reçu de la part du Dr White son intéressante mémoire: «Flora of the Hermit Shale, Grand Canyon, Arizona», où il établit pour une série de formes nouvelles qu'il avait décrites et qui par le caractère de la structure de la fronde ressemlaient à «*Danaeopsis*» *Hughesi*, un nouveau genre *Supaia* dans lequel il plaça la dernière. Ainsi la dénomination générique *Compsopteris* créée pour «*Danaeopsis*» *Hughesi* et les formes qui lui sont apparentées s'est trouvée le synonyme de la dénomination générique *Supaia* qui avait la priorité sur celle que j'avais donnée. Néanmoins après l'apparition de l'ouvrage du Dr D. White je tiens pour convenable d'employer cette dénomination pour les formes apparentées à «*Danaeopsis*» *Hughesi* préférablement à *Supaia*, car White d'un côté comprend son genre d'une manière trop étendue en y plaçant des formes comme *Thinnfeldia lancifolia* Morris et même (comme)



Fig. 36. *Callipteris septentrionalis* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 58, H. Th. Tchirkova. 1 : 1.

Thinnfeldia acuta Walkom, et de l'autre, il comprend son genre en le limitant par l'indice de la ramification de la fronde avec un développement assymetrique des pinnules qui s'y trouvent, un indice qui lui est caractéristique, mais qu'on ne peut pas toujours signaler sur les échantillons, comme ceci a lieu pour *Compsopteris adzvensis* Z. et pour *Compsopteris Wongi* (Halle). Ces deux formes sont très voisines l'une de l'autre, mais paraissent être distinctes quand même. L'emploi de la dénomination *Compsopteris* est d'autant plus rationnel que c'est à *Compsopteris* que je dois rapporter d'après le caractère et la nervation des pinnules, une autre espèce qu'on rencontre dans le bassin de la rivière Petchora, sur la rivière Grande Synia que j'avais nommée *Compsopteris Tchirkovae.* Cette espèce par son habitus est très voisine de la forme que Dr. White a nommée *Brongniartites ? yakiensis* White. Cette forme n'a aucune ressemblance avec *Brongniartites salicifolia* (Brongniart) et *Brongniartites latifolia* Zal., mais a une ressemblance indubitable avec *Compsopteris adzvensis.* Chez *Brongniartites* les pinnules de la penne sont pédonculées tandis que celles de la forme *yakiensis* White sont sessiles. Ainsi *Compsopteris* comprend les frondes avec des pinnules lancéolées ou linéaires de «*Danaeopsis*» *Hughesi*, sans faire attention de l'indice que donne la ramification (bifurcation) de sa fronde, car cet indice ne peut pas être observé toujours, et puis, comme indice générique, n'a pas une si grande valeur, selon nous, si l'on fait attention à ce que chez *Gigantopteris americana* White on rencontre des frondes simples comme des bifurquées et que la bifurcation de la fronde est un indice commun à plusieurs genres de fougères et de Ptéridospermées qui ne paraissent pas être voisins, comme par exemple aux genres *Dicroidium, Supaia* et *Syniopteris.* Le genre *Supaia*, comme il est compris par le Dr D. White, n'est pas homogène, selon toute probabilité, car il comprend des plantes qui ne sont que voisines par leur aspect, mais qui sont peut être différentes par leur position systématique. J'aurais restreint le volume du genre *Supaia* aux formes découvertes à Arizona et aux formes voisines de *Thinnfeldia lancifolia* Morris en excluant les autres formes pour lesquelles il serait plus pratique d'employer, en attendant, la dénomination générique *Compsopteris.*

22. *Compsopteris adzvensis* n. sp. (fig. 38—39).

Pennes simples imparipennées larges de 14 cm avec rachis droit assez solide, portant en ordre alternant des pinnules distantes lancéolées se rétrécissant vers le sommet arrondi en pointe ou obtus, longues jusqu'à 7 cm et larges de 16—21 mm. Dans la partie supérieure de la penne elles sont attachées sous un angle aigu d'environ 70° et sont décurrentes sur le rachis, ayant parfois le bord inférieur en forme d'oreillette et dans la partie inférieure elles forment avec le rachis un angle presque droit et même obtus et ne sont pas décurrentes. Les pinnules apicales de la penne formant la paire sont attachées un peu plus roidement sous un

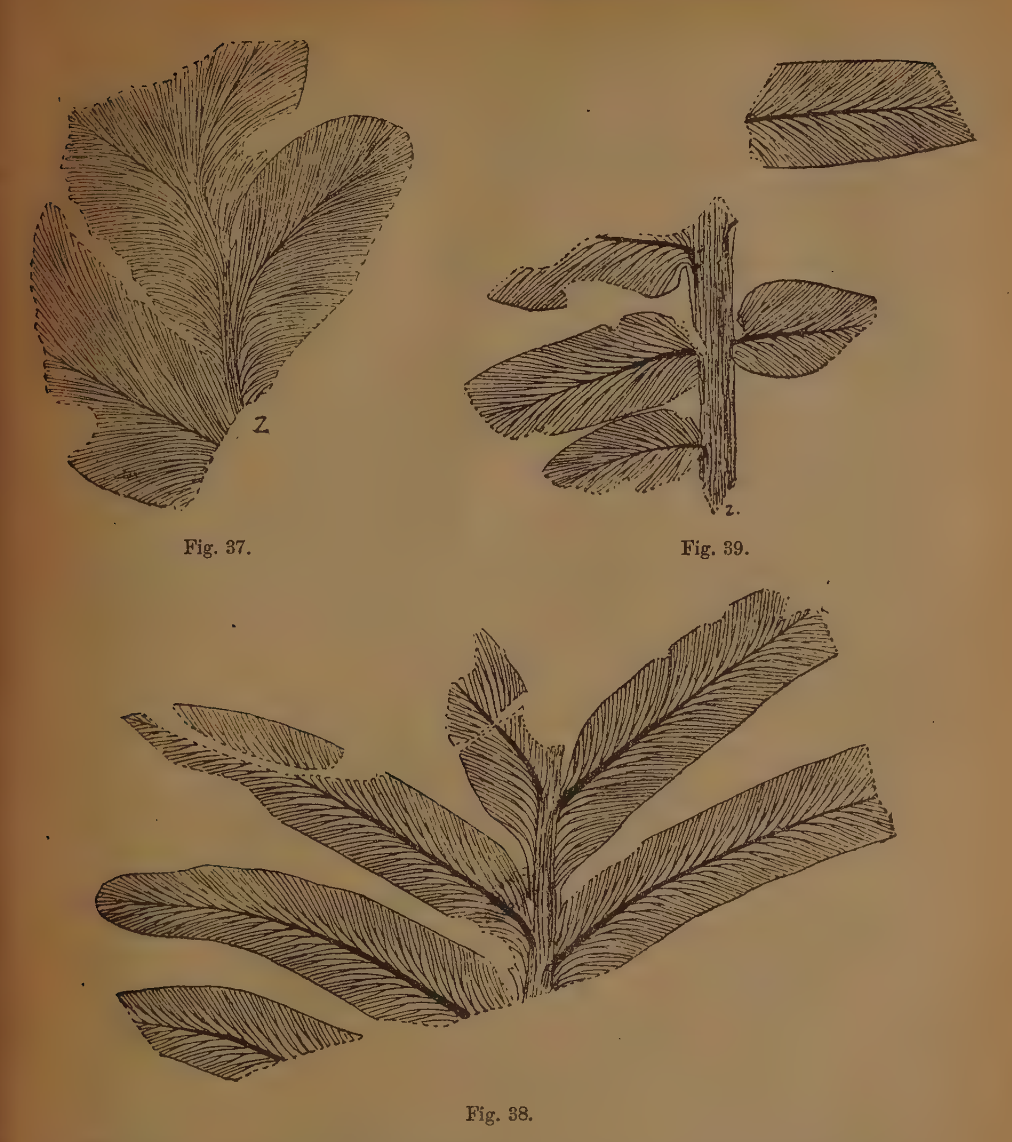


Fig. 37. Fig. 39.

Fig. 38.

Fig. 37. *Callipteris ripensis.* Rivière Grande Synia, l'affl. № 58, rive droite. H. Th. Tchirkova. 1 : 1.
Fig. 38. *Com; sopteris adzvensis* Zalessky. Rivière Adzva, rive droite, l'affl. № 32, A. A. Tchernov. 1 : 1.
Fig. 39. *Compsopteris adzvensis* Zalessky. Rivière Adzva, rive droite, l'affl. № 32, A. A. Tchernov. 1 : 1.

angle de 50° au rachis et par ceci ne mettent pas le sommet à nu. Les pinnules avec une nervure médiane qu'on peut poursuivre jusqu'à leur sommet sont plus ou moins décurrentes sur le rachis de la penne ou non décurrentes. Les nervures latérales arquées se détachent de la nervure médiane sous un angle aigu de 50—20°, cet angle diminuant au fur et à mesure qu'elles s'approchent du sommet de la pinnule. Elles sont simplees ou plus souvent bifurquées dans leur

partie basilaire, les deux branches de la nervure bifurquée ou une seule d'entre elles dichotomisant parfois encore une fois. Dans la partie décurrente de la pinnule les nervures secondaires se détachent du rachis de la penne et se bifurquent parfois aussi comme celles qui se détachent de la nervure médiane. Nervation assez distante. Sur une étendue d'un centimètre 14 nervures s'approchent du bord de la pinnule.

Nous donnons les figures de deux échantillons de fragments de pennes de *Compsopteris adzvensis* provenant de la rivière Adzva (affl. № 32, rive droite, coll. A. A. Tchernov). Un fragment de la partie apicale d'une penne finissant par une paire de pinnules apicales, entre lesquelles se trouvait une pinnule arrachée impaire, et un fragment de la partie inférieure d'une penne à gros rachis qui atteint une largeur d'environ 5 mm et porte sous un angle droit ou obtus des pinnules, dont le bord postérieur n'est pas décurrent, mais arrondi, névroptéroïde. La partie apicale d'une penne de *Compsopteris adzvensis*, étant comparée à la partie apicale à peu près de mêmes dimensions d'une penne de *C. Wongi* représentée chez Halle (l. c.) sur la fig. 3 de la pl. 36, témoigne que ces deux formes semblables par leur habitus ne paraissent pas être identiques. Les pinnules de *C. Wongi* sont plus étroites que celles de *C. adzvensis*. En fait de nervation, il parait qu'il n'y a pas de différence ou bien qu'elle est tout à fait imperceptible. Chez *C. Wongi*, sur l'étendue d'un centimètre de 13 à 16 nervures s'approchent du bord de la pinnule, chez *C. adzvensis* jusqu'à 15. Dr T. G. Halle dit que si l'on suppose que l'échantillon sur la fig. 3, pl. 1 chez Zalessky («Flore Gondwanienne du bassin de la Petchora 1. Rivière Adzva») se rapporte en effet à *Protoblechnum Hughesi*, ce dont il doute, — cet échantillon a plus de ressemblance avec *Protoblechnum Hughesi,* car ses pinnules de penne sont plus courtes et larges que chez *Protoblechnum Wongi.* Disons de notre part que cet échantillon sur la fig. 3 de ma planche appartient à la même espèce que les autres représentés par moi à côté. Ils ont tous été recueillis dans un seul et même lieu de provenance et, partant, cette largeur et ce racourcissement relatifs des pinnules chez *Compsopteris adzvensis* comparativement à leurs dimensions chez *C. Wongi* paraissent devoir témoigner contre leur identité.

23. *Compsopteris Tchirkovae* n. sp. (fig. 40, 41, 42).

Pennes imparipennées larges de 12 cm, avec un rachis solide d'une épaisseur jusqu'à 4 mm dans leur partie apicale portant sous un angle de 30° des pinnules distantes relativement courtes, opposées ou presque opposées, allongées avec un sommet arrondi à pointe, longues de 6—8 cm et larges de 2—3 cm. La nervure médiane droite, qui parcourt la pinnule jusqu'à son sommet, est distinctement marquée sur toute son étendue, mais s'approche au rachis de le penne sans décurrence chez les pinnules de la plus grande partie de la penne, mais avec une

petite décurrence dans la pinnule qui suit l'apicale impaire, qui est décurrente, elle-même, sur le rachis, comme probablement celles qui suivent. La nervure médiane émet des deux côtés des nervures arquées qui vont sous un angle plus ou moins aigu de 62° à 32° qui diminue à mesure que les nervures s'approchent du

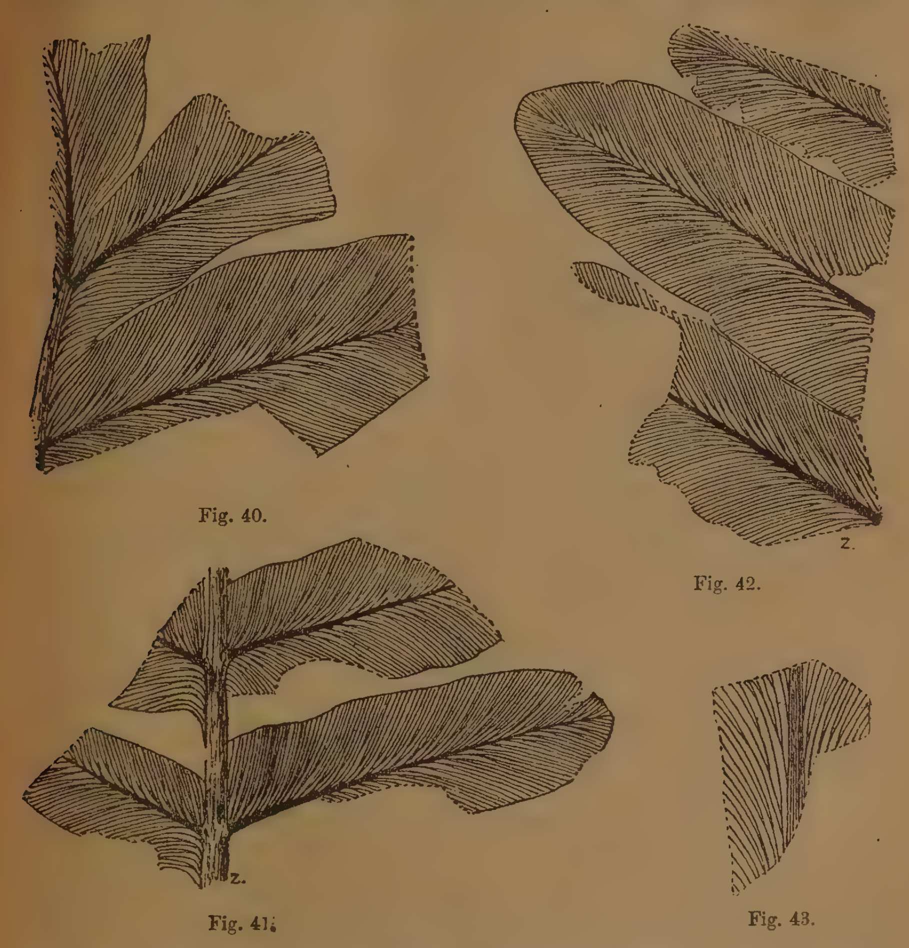


Fig. 40. Fig. 42. Fig. 41. Fig. 43.

Fig. 40 et 41. *Compsopteris Tchirkovae* Zalessky, L'échantillon supérieur — Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 30. A. A. Tchernov; l'échantillon inférieur — Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 58, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 42.** *Compsopteris Tchirkovae* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 30, A. A. Tchernov. 1 : 1. **Fig. 43.** *Pereborites rarinervis* Zalessky. Rivière Pérébore, rive droite, l'affl. № 9, T. Dobroljubova. 1 : 1.

sommet de la pinnule. Les nervures dichotomisent ordinairement bientôt après leur détachement de la nervure médiane, et les deux branches ou une seule de cette dichotomie dichotomise parfois encore une fois dans la partie moyenne de la pinnule. La nervation est assez serrée sur l'étendue d'un centimètre jusqu'à 26 extémités de nervures s'approchent du bord de la pinnule.

Nous représentons trois échantillons de pennes de cette espèce provenant de la rivière Grande Synia (affleur. № 30, coll. de A. A. Tchernov et affleur. № 58, coll. H. Th. Tchirkova). La fig. 40 représente la partie apicale d'une penne avec une pinnule impaire à son extrémité et une pinnule décurrente au-delà d'elle. La fig. 41 représente un fragment de la partie moyenne d'une penne avec des pinnules assez distantes l'une de l'autre. Sur la fig. 42 on voit les fragments de trois pinnules presque contiguës, dont une a le sommet conservé arrondi, mais quelque peu pointu.

Comme je l'avais déjà dit plus haut les pennes décrites par Dr White comme *Brongniartites* ? *yakiensis* D. W. paraissent être semblables par leur habitus à *Compsopteris Tchirkovae*. Sous ce rapport il est intéressant de comparer avec *Compsopteris Tchirkovae* l'échantillon du fragment de penne de *Brongniartites* (?) *yakiensis*, représenté chez Dr White sur la planche 30, où les pinnules de la penne sont opposées comme chez *C. Tchirkovae*. Il est évident qu'il s'agit d'une ressemblance générique et non spécifique, car les bords des pinnules chez *Brongniartites* ? *yakiensis* D. W. sont munis d'aiguillons espacés, courts et fins que *Compsopteris Tchirkovae* n'a pas.

24. *Pereborites rarinervis* n. g. et n. sp. (fig. 43).

Feuille oblongue, large jusqu'à 24 mm dans la partie apicale du fragment qui se rétrécit un peu en bas et a laissé l'empreinte sur l'étendue de 31 mm le long d'un bord. La feuille est parcourue par une grosse nervure médiane, large jusqu'à 2 mm et émettant des deux côtés sous un angle très aigu des nervures, courbées en arc, bifurquées plusieurs (trois) fois, distantes d'un millimètre l'un de l'autre. Quant aux anastomoses obliques ou transversales entre ces nervures, qui sont habituelles au genre *Glossopteris*, ici il n'y en a pas.

Il n'y a qu'un seul échantillon avec l'empreinte d'un fragment de feuille avec les indices cités, provenant de la rivière Pérébore (affl. № 9, coll. de T. A. Dobroljubova) et représenté sur la fig. 43. Nous créons la dessus un nouveau genre *Pereborites*, différent du genre *Glossopteris*, qui lui ressemble dans ses autres indices, par l'absence de quelques que ce soit nervules-anastomoses, transversales ou obliques, entre les nervures se détachant de la grosse nervure médiane.

25. *Comia pereborensis* n. g. et n. sp. (fig. 44 et 45).

Pennes du dernier ordre, larges de 20—25 cm, portent sous un angle aigu (60°) des pinnules opposées ou presque opposées, longues, pas larges, plates ou quelque peu ondulées aux bords avec bords latéraux parallèles ou légèrement convergentes en haut et un sommet pointu, longues de 10—12 cm et larges de 3—4 cm jusqu'à 38 mm. Chaque pinnule est parcourue d'une grosse nervure

médiane d'une épaisseur d'environ 1 mm qui émet des deux côtés des nervures fines, simples ou bifurquées à leur base, qui vont dans la partie basilaire de la pinnule sous un angle de 45° au rachis et se lèvent graduellement de plus en plus raidement en s'approchant dans son sommet. Ces nervures ne se détachent pas de la nervure médiane toutes de la même manière et à côté de nervures presque droites ou légèrement recourbées en s'approchant de la nervure médiane, simples ou ne dichotomisant qu'en se détachant de cette dernière, on observe après un certain intervalle un groupe de nervures qui s'en va en faisceau avec



Fig. 44. Fig. 45.

Fig. 44. *Comia pereborensis* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 25 (1), T. Dobroljubova. 1 : 1.
Fig. 45. *Comia pereborensis* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, en amont de Daniko-Chor, l'affl. № 7, S. Rossova, 1 : 1.

une forte courbure arquée des nervures antérieures de ce faisceau, les nervures qui le composent se bifurquant à distances différentes de la nervure médiane. Cet indice de nervation est tellement caractéristique et frappant qu'il distingue tout à fait nettement ces feuilles des feuilles de *Taeniopteris* qui ont une autre nervation, plus simple, quoiqu'elles soient voisines du genre dernier par leurs autres indices. La nervation indiquée des feuilles permet de les placer en un genre indépendant *Comia*, nommé en honneur du pays des ziraines Comi, ou elles avaient été découvertes. Quant à la position systématique de cette plante on n'en peut dire rien de précis. A juger d'après la ressemblance de ces feuilles avec les feuilles de *Taeniopteris* on peut croire que ces feuilles, si elles n'appartiennent pas aux fougères de la famille *Marattiaceae*, devaient appartenir au groupe de plantes à graines qui leur ressemblent par leur aspect.

Il y a plusieurs fragments de pennes de cette espèce. Un échantillon, représenté en partie sur la fig. 44 et provenant de la rivière Petchora [affl. № 25 (1)

rive droite, coll. de T. A. Dobroljubova] montre quatre portions basilaires de pinnules du côté gauche de la penne et deux bases de pinnules opposées du côté droit. La fig. 44 ne représente que deux bases de pinnules du côté gauche et une base de pinnules du côté droit. Le départ en faisceau des nervures est fortement exprimé chez *Comia pereborensis* surtout sur le fragment de pinnule de l'echantillon de la rive droite de la rivière Petchora en amont de Daniko-Chor, représenté sur la fig. 45. Ce qui frappe ici les yeux avant tout, c'est le départ plus raide (sous un angle de 40—50°) de ces faisceaux de nervures, comme de toute la nervation, du rachis de la pinnule, que sur l'échantillon de la pinnule, représentée sur la fig. 44 (où les nervures dans les pinnules s'en vont sous l'angle de 60°), puis les plus grandes dimensions de la pinnule elle-même et le plus grand nombre de nervures qui prennent part dans la formation de ces faisceaux en comparaison avec les pinnules de la dernière penne. Il est èvident que le fragment de pinnule représenté sur la fig. 45 correspond à la partie apicale d'une grosse pinnule, où les nervures s'en vont sous un angle plus aigu au rachis que dans sa partie basialaire. Un autre échantillon provenant de la rivière Pérébore (affl. № 13, rive droite, T. D.) représente l'empreinte de quatre fragments de pinnules disposées presque parallèlement entre elles comme elles devaient être disposées étant attachées à un seul et même rachis d'une penne. Un quatrième échantillon provenant de la rive droite de la rivière Pérébore (№ 13) montre les fragments de trois pinnules qui ont laissé les empreintes sur la roche sous un angle aigu l'une à l'autre, ce qui indique qu'elles peuvent appartenir à la partie apicale d'une penne avec une pinnule moyenne qui par sa position dans la penne correspond à une pinnule apicale. Le cinquième échantillon provenant de la rivière Pérébore montre la partie apicale d'une pinnule, large dans sa partie moyenne de 38 mm et qui encore n'est conservée qu'incomplètement, ou les nervures latérales se détachent de la nervure médiane, montent plus raidement en haut que sur les pinnules des échantillons cités. Le détachement si raide des nervures de la nervure médiane est notamment caractéristique pour la partie apicale de la pinnule. Le sommet de la pinnule est pointu. Sur le même échantillon de son côté postérieur on voit un fragment de la partie moyenne d'une pinnule, longue jusqu'à 7 cm et large jusqu'à 4 cm dans sa partie inférieure, se rétrécissant un peu vers le sommet jusq'à 3.5 cm. La nervation la-dessus est parfaitement conservée et ses bords présentent des ondulations. Ces ondulations sont grandes, correspondant à peu près à la largeur du faisceau de nervures latérales, qui se détachent de la nervure médiane. L'échantillon sixième, provenant de l'affl. №№ 4 et 5 de la rivière Podtchreme, montre un fragment de petite pinnule dans la partie apicale, où les nervures latérales de même que sur la partie apicale des pinnules de l'échantillon, montent raidement en haut. Cette pinnule, à en juger d'après sa nervation dense, a probablement appartenue à une fronde jeune.

Il y a encore d'autres échantillons avec des empreintes de fragments de penne ou de pinnules de cette espèce, notamment de la rivière Petchora [affl. № 26 (10) coll. de T. A. Dobroljubova] et de la rivière Pérébore (affl. № 9 rive droite, coll. de S. M. Rossova).

26. *Aranetzia splendens* n. g. et n. sp. (fig. 46, 47 et 48).

On ne connait que de petites portions de fronde en guise de pennes du dernier ordre. Ces dernières représentent les pennes profondément pinnatifides avec des segments plus ou moins alternes, situés obliquement des deux cotés généraralement d'un contour cunéiforme avec un bord profondément pinnatifide par endroits palmatifide qui le fait irrégulièrement lobulaire, et avec un rétrécisse-



Fig. 46. Fig. 47. Fig. 48.

Fig. 46. *Aranetzia splendens* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en aval de Grand Aranetz (Oranetz), S. Rossova. 1 : 1. Fig. 47. *Aranetzia splendens* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en aval de Grand Aranetz (Oranetz), S. Rossova. 1 : 1. Fig. 48. *Aranetzia splendens* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite l'affl. № 17 en aval de Grand Aranetz (Oranetz), S. Rossova. 1 : 1.

ment à leur base décurrente sur le rachis. Les segments sont longs de 3 mm sur une largeur de 1.5 à 2 cm dans la partie apicale. Le rachis de la penne large de 4—5 mm est parcouru d'une série de nervures au nombre de 4—5, plus ou moins parallèles entrant en segments et s'y ramifiant par bifurcation répétée en une série de nervures divergentes. La surface de la feuille entre les nervures portent sur l'empreinte l'impression d'une réticule de tissu épidermique, indiquée sur notre dessin en guise de petits traits ou points. Il n'y a que trois empreintes de fragments de pennes du dernier ordre représentés sur la fig. 46, 47 et 48 provenant de la rive droite de la rivière Petchora de l'affleurement en aval de la rivière Grand Aranetz.

27. *Sciadisca petchorensis* n. g. et n. sp. (fig. 49).

Disques ou scutelles de forme arrondie avec un diamètre un peu plus grand dans une direction (21 mm) que dans l'autre qui lui est perpendiculaire (20 mm).

La surface de la scutelle est radialement striée à cause de cellules épidermiques orientées radialement sur le disque dont les parois transversales entre les filets sont exprimées plus ou moins distinctement, sous le grossissement, en forme de traits transversaux. Pourtant les striures radiales à partir du bord des disques n'atteint pas leur centre, étant restreintes sur toute la périphérie à une bande large de 7 mm le long du bord. La partie centrale des disques sur un diamètre jusqu'à 5 mm, sans être striée, est faiblement raboteuse à cause du réseau cellulaire qu'elle présente sans une disposition très régulière des cellules épidermiques et sallit quelque peu au dessus de la bande aux stries. Ce soulèvement ou saillie définit nettement la portion du disque sous laquelle à la surface inferieure du disque était attachée une pédicelle qui le soutenait. Une faible protubérance allongée, dirigée plus ou moins par le rayon près du bord du disque à gauche semble être apparue par suite de ce que du côté inférieur de la scutelle dans cet endroit se trouvait la pédicelle recourbée de la scutelle, qui a laissé l'empreinte sur la surface supérieure. Il n'y a que deux disques représentés en relief et situés l'un à côté de l'autre sur un échantillon, l'un conservé incomplètement, l'autre complet, représenté sur notre fig. 49. Il n'y a aucun doute que ces disques qui à en juger d'après le caractére de leur relief sur la roche, avaient un caractère dur ou coriacé représentent des scutelles, sur la surface inférieure desquelles, plongée dans ce cas dans la roche, étaient situés les microsporanges. Ainsi ces disques rappellent les scutelles des organes mâles décrits pour *Nevropteris cordata* Brongn. Considérant l'absence de représentants des Nevropteridées dans la flore Petchorienne, il est improbable que ces scutelles puissent appartenir aux genres et aux espèces connus de cette famille, ce qui fait placer cette fructification mâle dans un genre indépendant *Sciadisca*. Provenance. Rivière Petchora, affl. № 34 (4) coll. T. A. Dobroljubova.

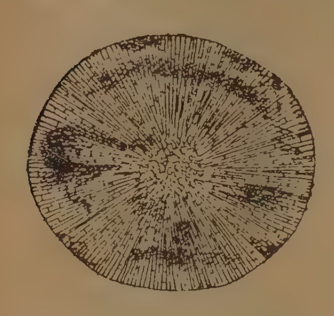


Fig. 49. *Sciadisca petchorensis* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 35 (4), T. Dobroljubova. x 2.



Cordaitales

Noeggerathiopsis

1879. Feistmantel (Flora Gondw. Syst., vol. III, pl. 1, p. 23).

Parmi les empreintes des feuilles de *Cordaites,* qu'on trouve dans les sédiments permients du bassin de la rivière Petchora, on rencontre les unes avec une nervation plus dense, les autres avec une nervation plus espacée ayant toutes les deux presque la même forme lancéolée. Dans les feuilles du premier type sur une étendue d'un demi-centimètre de la largeur de la feuille il y a

8—20 nervures et pas plus de 10—13 dans les feuilles du second type. Dans quelques cas il est difficile de tracer une limite entre ces deux types d'empreintes de feuilles, mais dans la plupart des cas on distingue facilement les deux types l'un de l'autre. Nous désignons le premier type de feuilles par la dénomination de *Noeggerathiopsis petchorica* et le second par celle de *Noeggerathiopsis synensis* et nous les considérons comme deux espèces indépendantes, qu'on rencontre souvent dans le même lieu de provenance. Nous plaçons ces Cordaïtes dans le genre *Noeggerathiopis* et non dans celui de *Cordaites* parce que chez eux on n'apperçoit pas ordinairement entre les nervures les traits correspondants aux empreintes sur la roche des bandes hypodermiques qui sont propres dans un nombre ou un autre entre les nervures à la plupart des espèces du genre *Cordaites*, quoique ces différences ne soient pas essentielles et absolues. Par exemple, chez quelques espèces de Cordaïtes ces traits sont absents, comme ils sont absents chez *Noeggerathiopsis*. La séparation du genre *Noeggerathiopsis* est causée plutôt par la distribution géographique des formes qui y sont rapportées que par leur indices morphologiques réelles.

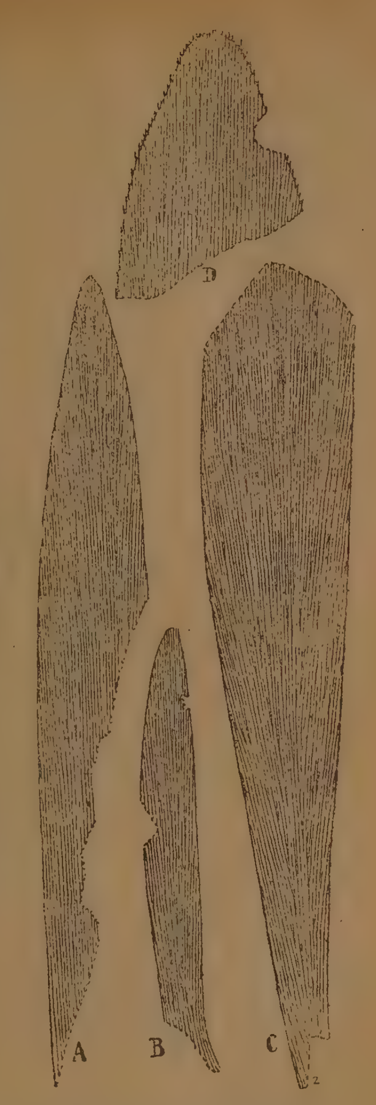


Fig. 50. *Noeggerathiopsis petchorica* Zalessky. *A*-Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en 1 km en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1; *B* - Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 27 en 1 km en aval du village Aranetz S. Rossova 1 : 1; *C* et *D* — Rivière Petchora, rive droite l'affl. № 17, S. Rossova. 1 : 1.

28. *Noeggerathiopsis petchorica* n. sp. (fig. 50, *A*, *B*, *C et D*).

Feuilles de grandeur moyenne, longues jusqu'à 10 cm et larges dans leur partie moyenne de 18 mm d'une forme elliptique allongée avec une base étroite, large jusqu'à 5 mm qui s'élargissent graduellement vers le haut jusqu'au milieu et puis se rétrécissent graduellement et s'aboutissent à un sommet étroit quelque peu arrondi ou pointu. Nervation dense avec des nervures droites qui se bifurquent plusieurs fois et s'avancent en se divergant quelque peu. Sur l'étendue d'un demi-centimètre de la largeur de la feuille on compte 15—18 nervures.

Par exemple, le premier nombre de nervures a été signalé sur l'empreinte d'une feuille de la rivière Petchora (affl. № 17 rive droite, coll. de S. M. Rossova) (fig. 45 *C*) dans la partie la plus large de la feuille, où sa largeur est de 2 cm; chez une feuille de *Noeggerathiopsis synensis* de la même largeur on ne peut compter sur un demi-centimètre de largeur que 10 nervures (v. la fig. 45 *A*), celle-la provenant de la rivière Grande Synia (№ 12) en amont du village Krasny Kamien (coll. de H. Th. Tchirkova). On trouve des fragments de feuilles de *N. petchorica*, larges de 39 mm, ce qui donne lieu à supposer, d'après le rapport de la longueur à la largeur d'autres feuilles de cette espèce, que ces feuilles avaient pu atteindre 21 cm de longueur. Sur les feuilles d'une largeur de 18.5 mm dans leur partie la plus large on compte sur une étendue d'un centimètre 46—54 nervures. Le bord apical de la feuille a des petits denticules aigus. Nous donnons les images de quatre fragments de feuilles de cette espèce. La fig. *A* représente une feuille avec un sommet conservé qui, si même on prend en considération que son côté gauche près du bout et quelque peu découpé et ne montre pas son bord naturel, doit toujours être reconnue comme étant plus ou moins pointu vers le bout. Sur la fig. *B* est représentée une jeune feuille avec une nervation dense avec 47 nervures dans la partie moyenne de feuille ce qui donne, si l'on se figure que cette feuille s'est développée jusqu'aux dimensions de la feuille de la fig. 45 *C*, jusqu'à 10 nervures sur un demi-centimètre de sa largeur. La fig. 45 *C* représente une feuille avec une base bien exprimée qui se rétrécit graduellement. Sur la fig. 45 *D* est représenté un fragment de la partie apicale d'une grosse feuille de cette espèce sur lequel on voit le long du bord de la feuille des denticules aigus, bien exprimés, dans chacun desquels se termine une nervure.

L'échantillon, qui a servi d'original à cette figure et qui provient de la riviérè Petchora (rive droite, affl. № 17, coll. de S. M. Rossova), témoigne que les feuilles de *Noeggerathiopsis petchorica* ne conservaient pas ordinairement leur bord denté seulement parce qu'il se retroussait et que les tendres denticules séchaient.

On rencontre cette espèce partout aux bords de la rivière Petchora et aussi sur la rivière Grande Synia, affluent de la rivière Oussa.

29. *Noeggerathiopsis synensis* n. sp. (fig. 51 *A*—*B* et fig. 52 *C*—*D*).

Feuilles étroitement spatulées se rétrécissant graduellement vers la base et vers le sommet arrondi. Les feuilles de grandeur moyenne ont une longueur de 10—12 cm et une largeur dans leur partie la plus large de 22 mm, mais on observe des fragments de feuilles larges de 38 mm et même au dessus de 52 mm, ce qui donne lieu de supposer que leur longueur pouvait atteindre 30 cm. La nervation faiblement divergente de la base de feuille avec les nervures compa-

rativement distantes, quelque peu arquées aux bords plusieurs fois bifurquées. Sur l'étendue d'un demi-centimètre de la largeur de la feuille dans sa partie la plus large on compte 10—13 nervures ou sur les empreintes, où l'on ne voit pas ces dernières, autant de côtes ou de sillons correspondant aux intervalles entre des nervures. On a trouvé des empreintes de feuilles qui, étant larges de 19 mm, avaient jusqu'à 30 nervures sur l'étendue d'un centimètre de leur largeur, démontrant que la nervation a pu être un peu plus dense qu'il a été indiqué plus haut.

Fig. 51. Fig. 52.

Fig. 51. *Noeggerathiopsis synensis* Zalessky. *A*-Rivière Grande Synia, l'affl. № 52 en amont de Krasny Kamien H. Th. Tchirkova; *B*-la même rivière, l'affl. № 51, en amont de Krasny Kamien, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. Fig. 52. *Noeggerathiopsis synensis* Zalessky *C*-Rivière Grande Synia, en amont de Krasny Kamien, l'affl. № 52, H. Th. Tchirkova. *D*-rivière Petchora, rive droite, en 3 km en amont du village Oust Soplesse, S. Rossova. 1 : 1.

Nous donnons quatre dessins de feuilles de *Noeggerathiopsis synensis* faits d'après des empreintes provenant de la rivière Grande Synia; sur toutes ces empreintes de feuilles les nervures bifurquées ne sont pas visibles, mais au lieu de nervures on voit se dessiner leurs intervalles sous l'aspect de côtes ou d'impressions de ces dernières ayant le caractère de chéneau ou de sillon. De

pareilles côtes ou chéneaux correspondant aux intervalles entre des nervures ne peuvent être poursuivis de haut en bas que jusqu'à un certain endroit, puis ils s'interrompent. L'endroit ou la côte où le chéneau disparaît sur l'empreinte correspond à l'endroit ou la bifurcation de la nervure a lieu. Sur quelques empreintes il est possible d'observer entre les côtes des intervalles entre des nervures, de faibles empreintes de nervures bifurquées aussi. Une de pareilles empreintes de feuille est représentée sur la fig. *C*. Ici les nervures, qui courent le long des côtes en bas, confluent en une seule bientôt après la disparition de la côte de l'intervalle des nervures. Ceci montre que les nervures bifurquées donnent naissance sur l'empreinte entre les branches de la nervure bifurquée, aux côtes saillantes.

Les figures 51 *A*, *B* et 52 *C* et *D* représentent des feuilles de *Noeggerathiopsis synensis* de différent âge et aussi de différente grandeur, à commencer par une petite feuille jeune de 2.2 cm tout au plus jusqu'aux feuilles de grandeur moyenne d'une longueur au-dessus de 12 cm. Une des fenilles large jusqu'à 3.5 cm dans sa partie la plus large, atteignait probablement une longueur de 21 cm, mais on rencontre des feuilles larges jusqu'à 5 cm; la longueur de celles-ci était probablement d'environ 30 cm. De tels fragments de feuilles jusqu'à 5 cm ont été observés sur la rivière Petchora (affl. № 17, rive droite, 1928 à 3 km en amont du village Oust-Soplesse, S. M. Rossova). Cette espèce de *Noeggerathiopsis* est ordinaire sur la rivière Petchora, comme sur la rivière Grande Synia en amont du village Krasny Kamien, où elle a été signalée pour la première fois par moi dans la collection de 1927 de H. Th. Tchirkova et reçut son nom spécifique d'après cette localité.

30. *Noeggerathiopsis crassinervis* n. sp. (fig. 53).

Feuilles avec des nervures quelque peu divergentes de la base de feuille et dichotomisant plusieurs fois, dont les bords, à en juger d'après les fragments, ne déterminent pas la forme de la feuille. A juger d'après ce que sur un fragment de feuille large de 8 cm on observe jusqu'à 3 dichotomies successives de nervures lentement divergentes, les feuilles étaient assez longues et s'élargissaient vers le haut. Sur l'étendue d'un centimètre de la largeur des fragments dans leur partie supérieure on compte jusqu'à 12—13 nervures.

Les empreintes de fragments de feuilles de cette espèce proviennent de la rivière Kojva (affl. № 4, rive gauche, coll. de A. Lebedev). (Fig. 53).

31. *Cordaites* (*Noeggerothiopsis*) *comptus* n. sp. (fig. 54)

Feuilles pas grandes de contour lancéolé, longues d'environ 12 cm et larges dans leur partie la plus large de 22.5 mm. A partir de leur partie élargie, qui

se trouve dans leur moitié supérieure, elles se rétrécissent brusquement et vite vers le sommet pointu et très graduellement vers la base. Nervation faiblement divergente de la base et à cause d'une alternance sur les empreintes de traits plus prononcés et plus faibles, peu distincte. Les premiers traits correspondant probablement aux intervalles côteux, entre des nervures, peuvent être comptés en nombre de 15 sur l'étendue d'un dem-centimètre dans la partie

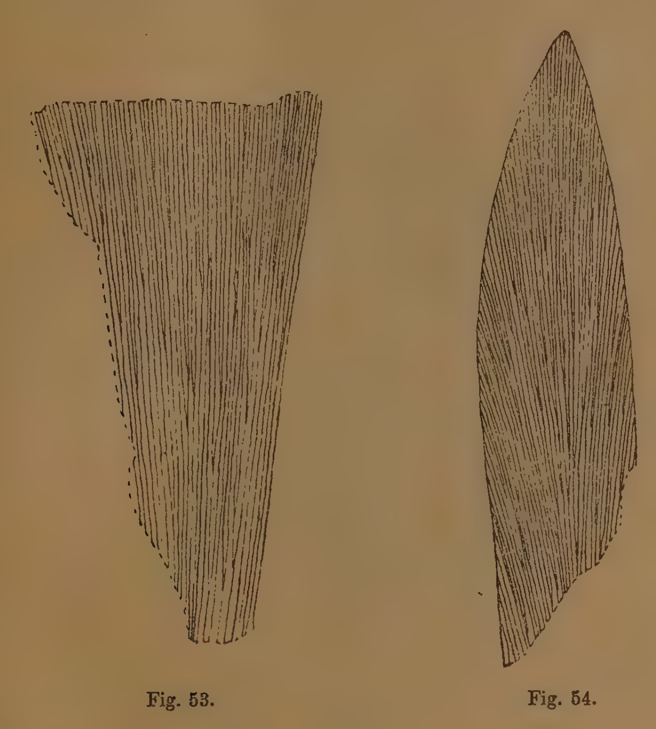


Fig. 53. Fig. 54.

Fig. 53. *Noeggerathiapsis crassinervis* Zalessky. Rivière Kojim, rive gauche l'alfl. № 4, A. Lébédev. 1 : 1.
Fig. 54. *Cordaites* (*Noeggerathiopsis*) *comptus.* Zalessky. Rivière Adzva, rive droite l'affl. № 32, A. Tchernov. 1 : 1.

inférieure de la feuille. Comme il est impossibbe de décider si les traits faibles correspondent aux nervures bifurquées ou bien aux empreintes de bandes hypodermiques se trouvant dans les intervalles entre des nervures, nous plaçons cette espèce, qui par la forme des feuilles ressemble à *Noeggerathiopsis candalepensis* de la flore de Kousnetzk, dans le genre *Cordaites*. Comme il est impossible de l'identifier avec cette dernière, nous la désignons par un nouveau nom spécifique.

L'espèce est représentée par deux échantillons d'empreintes de feuilles non pas tout à fait complètes (sans base), provenant de la rivière Adzva (affl. № 32, rive droite, coll. de Prof. A. A. Tschernov).

Ginkgoales

32. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen (fig. 55—66).

Une feuille palmée développée de *Rhipidopsis ginkgoides* aux six portions (ou lobes) cunéiformes: deux grandes irrégulières en avant, deux plus petites se



Fig. 55. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1:1.

dirigeant de côtés par une de chaque côté et deux de très petites dimensions de côtés et en arrière aussi par une de chaque côté. Mais plus souvent on rencontre des feuilles où chacune de ces portions postérieures renvoie en arrière une petite portion (ou lobule) de manière que dans une feuille développée on compte 8 portions ou lobes (fig. 55—58). On rencontre pourtant aussi des feuilles à 10 portions comme par exemple on l'observe sur le fragment de la feuille représenté sur la fig. 59 et provenant de la rivière Petchora de l'affleurement № 17 à 1 km en amont de Daniko-Chor sur la Petchora. Ici deux portions de plus se sont

probablement développées par suite d'une division de deux grandes portions dirigées en avant d'une feuille à six portions ou peut-être par suite d'un démembrement de deux portions latérales plus petites d'une feuille pareille, car toutes ces portions de la feuille en question à dix portions sont excessivement étroites. La nervation des feuilles est divergente de la base des portions avec une bifurcation répétée successive des nervures. Dans la plus grande feuille à six portions qui nous est connue jusqu'à présent et dont les dimensions sont jusqu'à 18 cm en longueur et 15—16 cm en largeur avec un long pedoncule jusqu'à



Fig. 56. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1.

11—12 cm, sur les portions antérieures dans leur partie moyenne, longues de 17 cm, on observe jusqu'à 18 nervures sur une étendue d'un centimètre. L'échantillon avec l'empreinte de cette feuille provient de la rivière Podchéreme de la coll. du prof. A. A. Tchernov de 1923. Sur le revers de l'échantillon se trouve l'empreinte d'une portion de penne primaire de *Callipteris adzvensis* avec des portions de pennes secondaires du côté droit conservées sur le rachis. On observe aussi le nombre indiqué de nervures chez d'autres feuilles avec des lobes foliaires parfaitement développés. Le développement des portions postérieures d'une feuille à six portions a lieu comme leur démembrement catadrome des portions latérales de la feuille, ce qu'on voit clairement sur une jeune feuille représentée sur la fig. 60 et ces dernières ne représentent à leur tour que les branches latérales des deux portions antérieures principales de la feuille. La fig. 61 représente une petite jeune feuille à six portions de *Rhipidopsis ginkgoides*,

chez laquelle sur le lobule catadrome droit dirigé en arrière on voit près de sa base un lobule qui en se développant, aurait dû se transformer en un lobule catadrome d'une feuille à huit portions. Il paraît que le développement de toutes ces portions de la feuille n'avait pas toujours lieu au même âge de cette dernière, car on observe de petites feuilles (fig. 62 et 63) possédant en état developpé toutes les portions d'une feuille à huit portions et à côté d'elles d'autres qui, les surpassant en grandeur, n'ont que six portions développées presque également de manière que la portion inférieure du côté droit de la feuille (fig. 64) a presque la même grandeur que sa portion gauche antérieure. Mais on rencontre des feuilles chez lesquelles les portions dirigées vers le bas ne se développent presque point du tout (fig. 65) ou ne se développent que d'un côté, et la feuille ne consiste que de deux portions transversales ou de deux latérales, ou bien de celles-ci accompagnées d'une des portions de la troisième paire suivante, comme ceci a lieu sur la feuille que représente la fig. 61.



Fig. 57. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1.

Tous les échantillons des fragments de feuilles que nous venons d'étudier, proviennent de la rivière Petchora (rive droite, affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, affl. № 18 en aval de Daniko-Chor et affl. № 19, coll. de S. M. Rossova), ainsi que de la rivière Pérébore (rive droite, affl. № 9, coll. de S. M. Rossova). La nervation sur les dessins des feuilles est représentée comme ayant l'air d'être un peu plus distante qu'elle n'est en réalité (12—15 nervures au lieu de 18 sur l'étendue d'un centimètre).

33. *Rhipidopsis laxa* n. sp. (fig. 67).

Feuille de grandeur médiocre moyenne de contour palmé avec des portions ou segments cunéiformes étroites distantes de beaucoup l'une de l'autre et longues de plus de 6 cm. Dans les six portions conservées et celles-ci encore incomplètement dont les deux moyennes sont accolées l'une à l'autre près de la base, la nervation est assez distante, divergente de la base. Dans chaque portion de la feuille entre de par le pédoncule absent de la feuille une nervure qui se divise immédiatement par les dichotomies répétées en un grand nombre de ner-

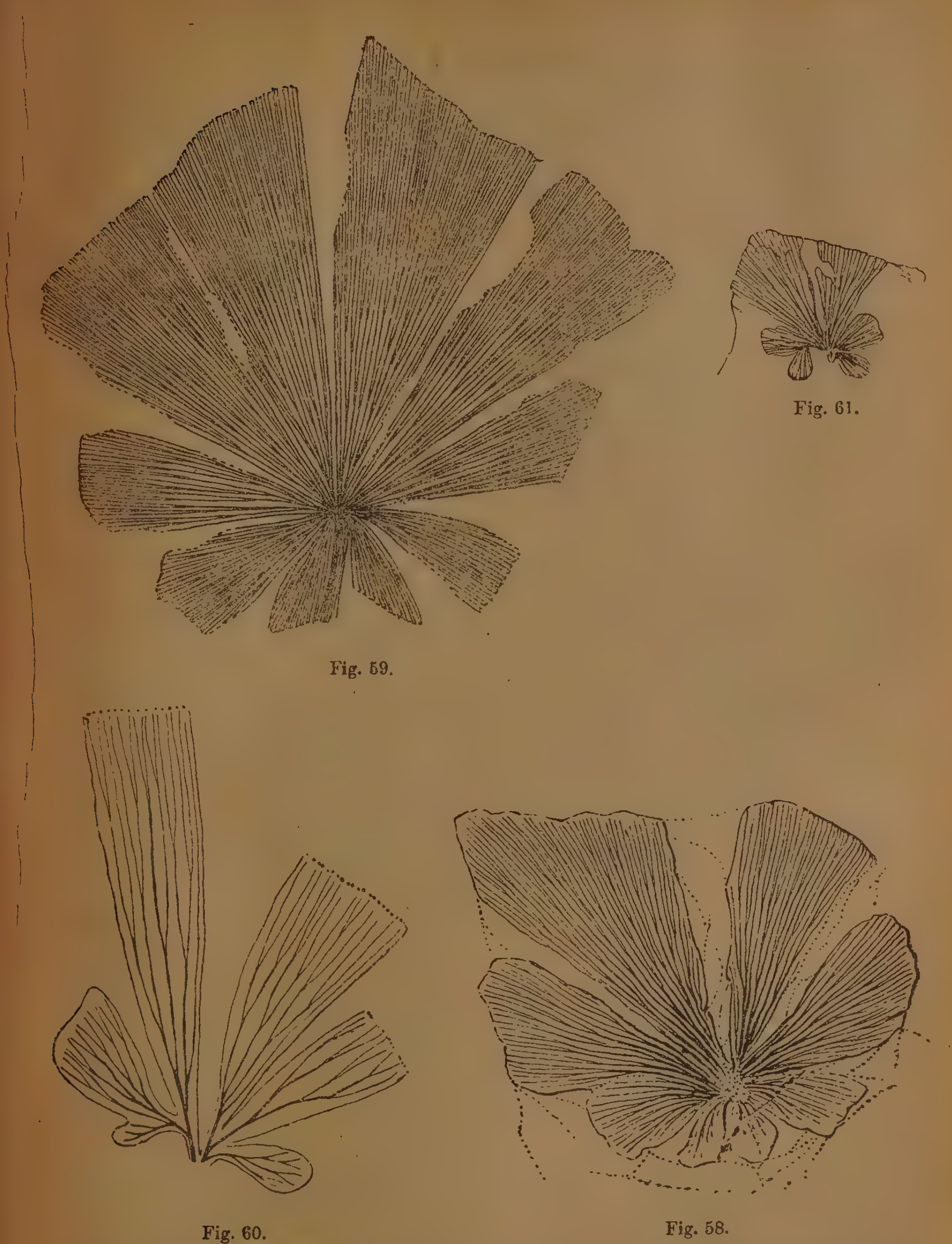


Fig. 58. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Pérébore, rive droite, l'affl. № 9, S. Rossova. 1 : 1. **Fig. 59.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en amont de Daniko Chor. S. Rossova. 1 : 1. **Fig. 60.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora en aval de Daniko-Chor, l'affl. № 18, S. Rossova. 2 : 1. **Fig. 61.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1.

vures. Dans la partie apicale de la portion de feuille on peut compter transversalement jusqu'à 18 ramifications de ces nervures.

L'unique échantillon de cette nouvelle *Rhipidopsis* provenant de la rivière Grande Synia (affl. № 51, coll. de H. Th. Tchirkova) est représenté sur la fig. 67.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

Fig. 66.

Fig. 62. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1. **Fig. 63.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. 1 : 1. **Fig. 64.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17 en amont de Daniko-Chor, S. Rossova. **Fig. 66.** *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 17, en amont de Daniko-Chor, 1:1.

34. *Ginkgoites angaridensis* Zalessky (fig. 68).

1931—1932 *Ginkgoites angaridensis* Zalessky. Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France, 5 sér., t. II, 1932, p. 113, fig. 5.

Petite feuille de forme palmée, large de 3 cm et longue probablement d'environ 24 mm, connue par l'empreinte de sa partie moyenne seulement, par laquelle on voit pourtant clairement la division du limbe foliaire en lobules avec

des nervures successivement bifurquées divergentes de la base de la feuille. Dans la partie moyenne de la feuille on voit les bases de trois lobules moyens dactylés ou quelque peu cunéiformes avec une nervure qui entre dans chacun d'eux et dichotomise deux ou trois fois. Les bords latéraux du limbe foliaire sont presque entiers avec une division en lobules qui ne se fait que commencer par-ci, par-là.



Fig. 65. *Rhipidopsis ginkgoides* Schmalhausen. Rivière Petchora, l'affl. № 19, S. Rossova. 1 : 1.

Il n'y a qu'un seul échantillon d'empreinte de la partie moyenne de la feuille provenant de la rivière Grande Synia (coll. de H. Th. Tchirkova).

35. *Ginkgophyllum Vsevolodi* Zalessky (fig. 69).

Je rapporte à cette espèce l'unique empreinte d'un petit fragment de feuille ou d'une petite feuille entière qui a été trouvé sur la rive droite de la rivière Petchora (affl. № 22, coll. de T. A. Dobroljubova). Le limbe de la feuille est trois fois divisé par bifurcation en lobes très étroits cunéiformes avec des

nervures bifurquées et passe en pétiole avec un seul faisceau vasculaire. J'ai observé parfois de pareils lobes étroits sur les empreintes de portions finales des feuilles de *Ginkgophyllum Vsevolodi* provenant du bassin de Kousnetzk („Mostotchki" et „Tcheremitchkino") de l'assise tomienne et des couches inférieures de celle de Koltchouguino. Si ma définition de *Ginkgophyllum Vsevolodi* Zal. dans la flore fossile de la rivière Petchora est juste, ce dont je ne doute pas, la découverte de cette espèce habituelle à l'assise tomienne du bassin de Kousnetzk dans les couches permiennes de la rivière Petchora est très important, comme une justification de ce que H. Th. Tchirkova et moi, nous avons rapporté l'assise tomienne de ce bassin au système permien, car la flore fossile du pays de la Petchora par tout le complexe de ses formes végétales, doit être reconnue pour permienne.

36. *Dicranophyllum synense* n. sp. (fig. 70).

Fragment de feuille, large de 2 mm, se bifurquant sur le sommet sous un angle de 12° en lobules larges d'un millimètre, dont un s'étend à une distance d'au moins 52.5 mm. Chaque lobule le long de chacun de ses bords est parcouru d'une nervure qu'on peut poursuivre comme elle s'avance dans une portion de la feuille située plus bas et qui n'est pas divisée, où elles convergent un peu et où deux des quatre qui vont le long des bords intérieurs des lobules confluent en une seule, ce qui a lieu à une distance de 6 mm de la fourche de la dichotomie de la feuille. Ainsi dans la portion de la feuille qui n'est pas divisée, plus loin vers le bas on observe déjà trois nervures, dont deux vont le long de ses bords et une au milieu.

On n'a qu'un seul échantillon de l'empreinte d'un fragment de la portion bifurquée de la feuille sur une étendue de 58 mm avec un lobule du côté gauche qu'on peut poursuivre dans la roche sur une étendue de 52.5 mm et sur l'étendue de 13 mm seulement avec celui du côté droit. Il provient de la rivière Grande Synia et a été trouvé par H. Th. Tchirkova dans l'affleurement № 57. Sur le dessin le lobule du côté gauche n'est représenté que sur une étendue de 25 mm.

Plantae incertae sedis

37. *Nephropsis kojimensis* n. sp.

Feuille squamiforme arrondie longue et probablement large jusqu'à 6 cm avec une base brusquement rétrécie et des nervures assez grosses arquées distantes, divergentes de la base et bifurquées plusieurs (jusqu'à trois) fois, étant disposées dans la partie moyenne de la feuille en nombre de huit sur l'étendue d'un centimètre. Empreintes mal conservées de contours de cellules du

mésophylle de la feuille sur la roche entre les nervures allongées en travers de ces dernières.

Un des fragments de feuille avec les indices cités a été trouvé en empreinte ur la roche, provenant de la rivière Kojime (affl. № 4 rive gauche. coll. de

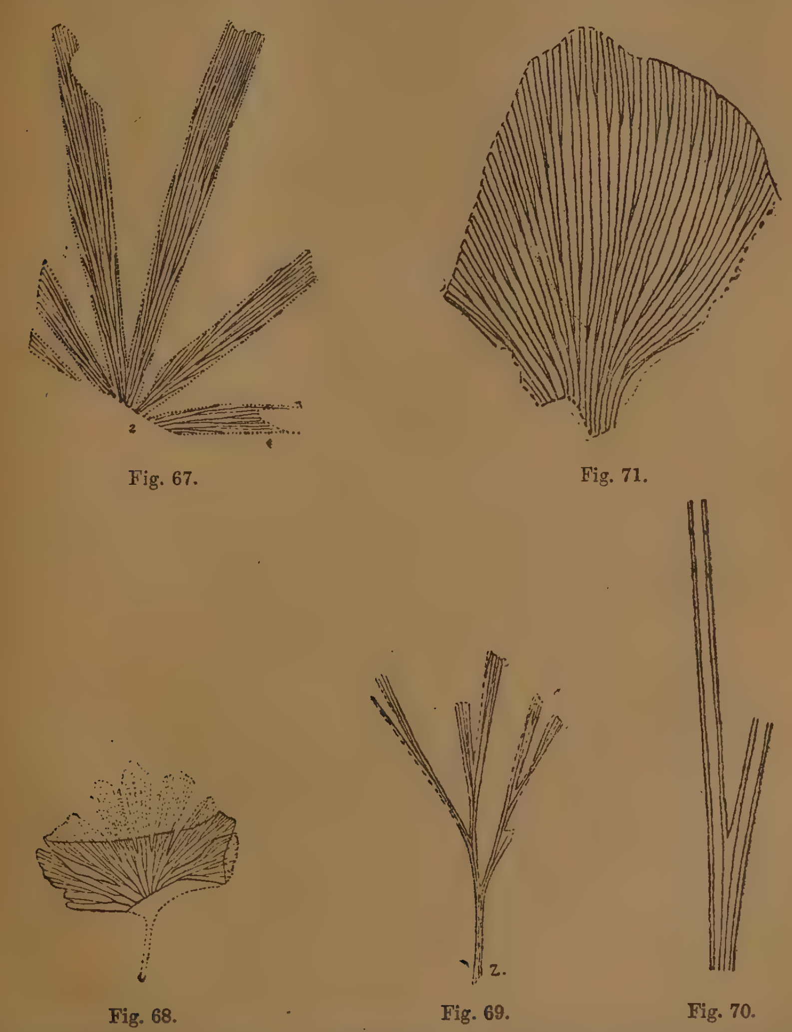


Fig. 67. *Rhipidopsis laxa* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 51, H. Th. Tchirkova. 1:1. Fig. 68. *Ginkgoites angaridensis* Zalessky Rivière Grande Synia, H. Th Tchirkova Fig. 69. *Ginkgophyllum Vsevolodi* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 12, T. Dobroljubova. 1:1. Fig. 70. *Dicranophyllum synense* Zalessky. Rivière Grande Synia, l'affl. № 57, H. Th. Tchirkova. 1:1. Fig. 71. *Nephropsis kojimensis* Zalessky. Rivière Kojim, rive gauche, l'affl. № 4. A, Lébédev. 1:1.

A. Lebedev) à côté d'une empreinte de fragment de feuille de la même plante sans base conservée. Des feuilles de pareil aspect avec une pareille base brusquement rétrécie, seulement plus petites à nervation corrélativement plus mince

ont été représentées et décrites par I. Schmalhausen sous le nom de *Ginkgo integerrima* du bassin de Toungousca inférieure. Je proposai pour ce végétal le genre nouveau *Nephropsis*. Je pense que les feuilles de Kozime peuvent bien appartenir à ce genre.

38. *Glottophyllum synense* n. sp. (fig. 72).

Les pinnules apicales impaires des feuilles pennées filicoïdes de la flore de Kousnetzk, connues sous le nom de *Ginkgo cuneata* que leur avait donné Schmalhausen et que j'ai classé dans le genre à part *Tychtopteris*, étant exclues du genre *Glottophyllum*, j'y laisse les feuilles d'aspect largement cunéiforme avec une nervation divergente de la base et plusieurs fois dichotomisant. L'unique échantillon de fragment de la partie basilaire d'une pareille feuille a été trouvé par H. Th. Tchirkova sur la rivière Grande Synia (affl. № 58, rive droite). Voici la description de cette feuille nommée *Glottophyllum synense*.

Feuille avec un limbe cunéiforme assez grande, large dans sa partie moyenne d'environ 5—6 cm et longue probablement d'environ 14 cm sinon plus. La largeur de la partie basilaire rétrécie du limbe, qui est située à une distance de 7—8 cm de sa partie moyenne indiquée, large de 5—6 cm, est mesurée comme étant de 18 mm. Les nervures qui parcourent le limbe sont divergentes de sa base et se bifurquent plusieurs fois. Elles sont assez grosses et assez rapprochées l'une de l'autre sur l'étendue d'un centimètre dans la partie moyenne du limbe, il entombe 17. Le sommet et la base de la feuille sont inconnus.

39. *Acophyllum Wœlzi* Zalessky (fig. 73).

Petite feuille étroite se rétrécissant graduellement vers le sommet arrondi avec une nervation divergente de la base. La longueur de sa partie conservée sans la base est de 4.5 cm et la larguer dans la partie inférieure de 10 mm. La nervation consiste d'une nervure médiane qui s'étend à travers toute la feuille et de nervures latérales alternantes qui s'en approchent des deux côtés et ne diffèrent pas de la médiane et qui sur leur voie vers les bords du limbe dichotomisent une, deux et parfois trois fois.

On peut supposer que cette feuille a appartenu aux végétaux du groupe étaint de gymnospermes voisines d'un côté des *Ginkgoales* et de l'autre des *Cordaitales*. On ne connaît qu'un seul échantillon d'empreinte d'une feuille incomplète provenant de la rivière Grande Synia, affluent gauche de la rivière Oussa (affl. № 24, rive droite, coll. de A. A. Tchernov).

Genre **Petcheria** n. g.

J'établis le genre *Petcheria* pour y recevoir les feuilles ovalement allongées d'une longueur de 35 mm jusqu'à 9 cm et plus avec des nervures arquées diver-

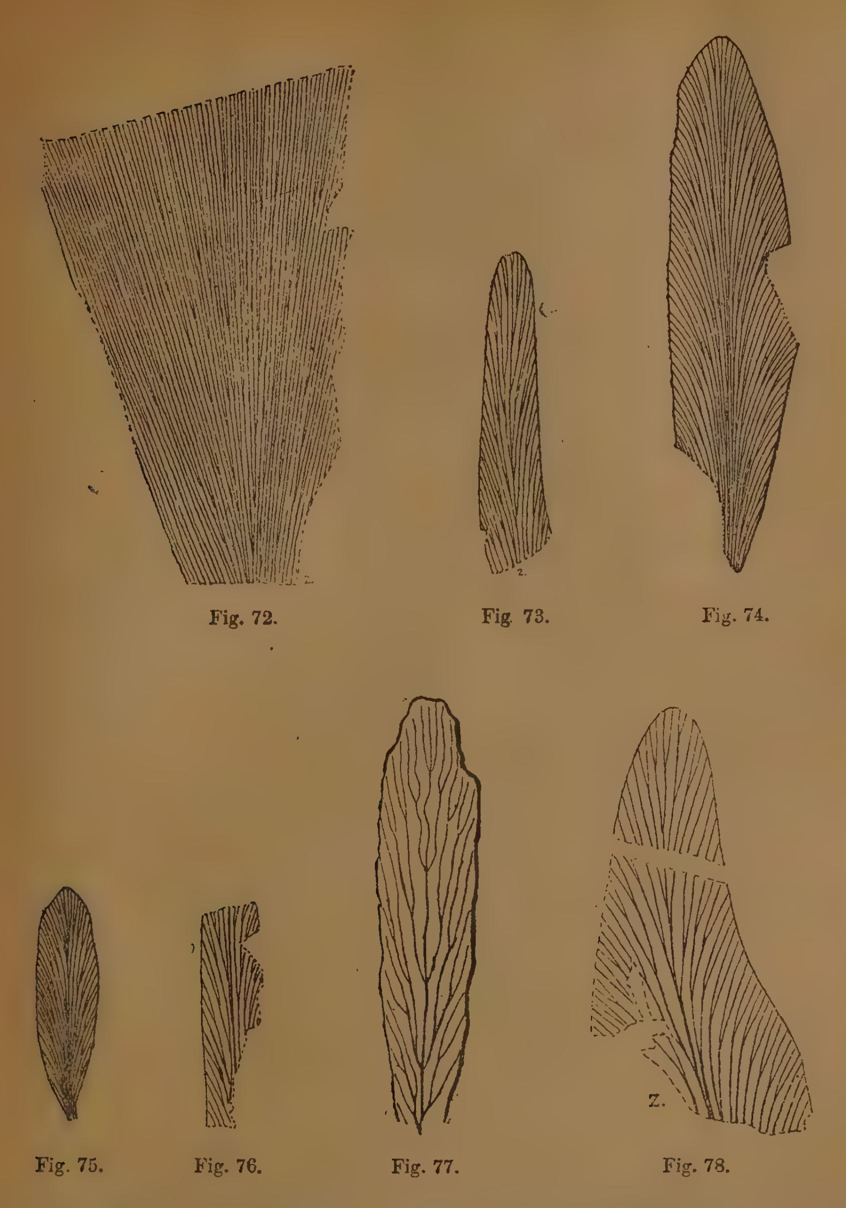


Fig. 72. Fig. 73. Fig. 74.

Fig. 75. Fig. 76. Fig. 77. Fig. 78.

Fig. 72. *Glottophyllum synense* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 52 en amont du village Krasny Kamien, H. Th. Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 73.** *Acophyllum Woelzi* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 24, A. A. Tchernov. 1 : 1. **Fig. 74.** *Petcheria elongata* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl № 15 en 4 km en amont de Soplesse, S. Rossova 1 : 1. **Fig. 75.** *Petcheria elongata* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 22, T. Dobroljubova. 1 : 1. **Fig. 76.** *Petcheria rarinervis* Zalessky. Rivière Grande Synia, rive droite, l'affl. № 52, en amont du village Krasny Kamien, H. Th Tchirkova. 1 : 1. **Fig. 77.** *Rossovites petchorensis* Zalessky. Rivière Petchora, l'affl. № 24, S. Rossova. 1 : 1. **Fig. 78.** *Rossovites linguaefolius* Zalessky. Rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 25, T. A. Dobroljubova 1 : 1.

gentes en évantail de la base et dichotomisant plusieurs fois sans se grouper danc la partie moyenne de la feuille en nervures médianes rappelant celles des feuilles du genre *Gangamopteris*. Quant aux anastomoses entre les nervures longitudinales propres à ce dernier genre, les feuilles des *Petcheria* n'en ont pas. Un type du genre *Petcheria* est présenté par *Petcheria elongata* Zal., provenant des sédiments permiens de la rivière Petchora (rive droite de la riviére Petchora, affl. № 15 à 4 km en amont de la rivière Soplesse, coll. de S. M. Rossova). Je suppose que le genre *Petcheria* peut être rapporté aux plantes gymnospermes voisines des *Cordaitales*.

40. *Petcheria elongata* Zalessky (fig. 74 et 75).

1930—1931. *Petcheria elongata* Zalessky. Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France 5 sér., t. II, 1932, p. 112, fig. 8.

Feuilles de forme lancéolée se rétrécissant vers le sommet et la base allongée en pétiole court, longues de 35 mm jusqu'à 9 cm et larges d'environ 18—19 mm dans leur partie moyenne. Nervation dense, consistant en nervures equivalentes plus ou moins arquées se bifurquant plusieurs fois, divergentes de la base vers les bords et le sommet du limbe foliaire. Les nervures médianes dans la partie basilaire de leurs parcours droits, mais dans la partie moyenne du limbe déjà recourbées. Les nervures des deux côtés des nervures médianes prennent vite un aspect arqué. Jusqu'à 10—11 extrémités de ces nervures s'approchent du bord latéral de la feuille sur l'étendue d'un centimètre dans la partie moyenne du limbe (fig. 74). Une petite feuille de *Petcheria elongata* Zal., longue de 35 mm et large de 9 mm avec un sommet pointu représentée sur la fig. 75 et provenant de la rivière Petchora (affl. № 21, rive droite, T. D.) a un court pétiole. Ceci mène à la conclusion que les plus grandes feuilles de cette espèce avaient aussi de petits pétioles. Cette espèce a aussi été signalée sur la rivière Pérébore (affl. № 3, bord droite et № 22 bord droit, T. A. Dobroljubova) et sur la rivière Petchora, rive droite, l'affl. № 15 en 4 km en amont de Soplesse (S. M. Rossova).

41. *Petcheria rarinervis* n. sp. (fig. 76).

Feuille étroite, large jusqu'à 9 mm, conservée en forme de fragments long jusqu'à 32 mm avec une nervation distante consistant en une série de nervures se bifurquant plusieurs fois et convergeant vers la base de la feuille sans former une nervure médiane: sa place est occupée par une nervure moyenne qui s'étend en ligne droite et sort de la base commune avec les autres. La largeur de la feulle comprend jusqu'à 13 nervures. Cette espèce de *Petcheria* diffère de *Petcheria elongata* par sa feuille étroite linéaire et par une nervation deux fois moins

dense que chez la dernière espèce et n'est représentée que par un seul échantillon de la rivière Grande Synia (affl. № 52 en amont du village Krasny Kamien, coll. de H. Th. Tchirkova).

Genre **Rossovites** n. g.

Feuilles de forme lancéolée ou linguiformes avec une nervation consistant en une nervure médiane fine qui émet des deux côtés de pareilles nervures latérales opposées ou presque opposées simples ou bifurquées plusieurs fois.

Rossovites petchorensis Zalessky (fig. 77).

1930—31. *Rossovites petchorensis* Zalessky, Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrionale de l'Eurasie. Bull. Soc. Géol. de France, 5 sér. t. II, 1932, p. 112, fig. 4.

Feuille de forme lancéolée se rétrécissant légèrement vers la base et vers un sommet arrondi-pointu, longue de 65 mm sur 14 mm de largeur. La nervation consiste d'une nervure médiane qui émet de côtés sur différentes hauteurs sous un angle aigu des nervures opposées, droites, par endroits ondulées, probablement déplacées dans mesophylle de la feuille pendant la macération de cette dernière, sur la première hauteur à partir du sommet simples, sur la seconde dichotomisant une fois, sur la troisième dichotomisant deux fois, sur la quatrième dichotomisant trois fois et enfin sur la cinquième dichotomisant deux fois avec la dichotomie d'une des branches encore une fois. On a trois empreintes de fragments de feuilles de *Rossovites petchorensis* de la rivière Petchora (de l'affl. № 24 coll. de S. M. Rossova), dont celle qui est conservée le plus complètement est représentée sur la fig. 77. L'un des fragments atteint une largeur de 18—19 mm ce qui d'après le rapport de la largeur à la longueur de la feuille représentée donne lieu à supposer pour cette feuille une longueur d'environ 88 mm.

43. *Rossovites linguaefolius* n. sp. (fig. 78).

Feuille linguiforme c'est-à-dire se rétrécissant brusquement à partir d'une base large vers le sommet arrondi pointu longue d'environ 7 cm et large près de la base d'environ 3.5 cm. La nervure médiane ne diffère pas par son épaisseur des nervures latérales qui s'en détachent. Les nervures latérales se détachent de la nervure médiane dans l'ordre opposé ou presque opposé sous un angle d'environ 10° et dichotomisant une fois ou plus souvent deux ou trois fois.

Je rapporte cette feuille linguiforme au genre *Rossovites* établi originairement sur la feuille de *Rossovites petchorensis*.

Il n'y a qu'un seul échantillon de la rivière Petchora (affl. № 25 rive droite coll. de T. A. Dobroljubova) avec l'empreinte d'une feuille incomplète avec base arrachée.

М. Д. ЗАЛЕССКИЙ. ПЕРМСКИЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ПЕЧОРЫ. I

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе автор дает описание 43 растительных форм Пермской флоры Печорского края, из которых 40 или 41 являются новыми видами. Некоторые из них послужили ему основанием для выделения 13 новых родов. Описания сделаны автором на основании коллекций ископаемой флоры, собиравшихся в течение 7—8 последних лет в пермских осадках Печорского края, с одной стороны, проф. А. А. Черновым и его сотрудниками Т. А. Добролюбовой, Е. Д. Сошкиной и М. И. Шульгою-Нестеренко при их геологических исследованиях в Печорском бассейне, с другой — лицами, посещавшими его по поручению проф. А. А. Чернова со специальною целью собирания ископаемой флоры. Таких экспедиций, особенно обогативших наши сведения по ископаемой флоре бассейна реки Печоры было две: в 1927 г. С. М. Россовой и Е. Ф. Чирковой по р. Печоре и р. Большой Сыне и в 1928 г. С. М. Россовой по р. Печоре и ее некоторым притокам. В работе описано три вида хвощевых из новых родов *Paracalamites* и *Paracalamitina*, из папоротниковых и папоротникосеменных семь видов рода *Pecopteris*, семь видов рода *Callipteris*, один рода *Dicroidium*, два вида нового рода *Compsopteris*, по одному виду новых родов *Isiolopteris*, *Synia*, *Comipteridium*, *Pereborites*, *Comia*, *Aranetzia* и одно плодоношение папортникосеменного, выделенное в новый род *Sciadisca*. Из Кордаит описано четыре вида *Noeggerathiopsis*, из Гинкговых два вида рода *Rhipidopsis*, из которых один новый и по одному виду родов *Ginkgoites*, *Ginkgophyllum*, *Dicranophyllum* и наконец из группы растений невыясненного родства 7 видов, помещенных в один старый род *Nephropsis*, и четыре новых рода; из них *Glottophyllum*, *Acophyllum* заключают по одному виду каждый, а новые роды *Petcheria* и *Rossovites* по два вида каждый.

Работа представляет первый выпуск описания растительных форм этой интересной флоры и по предположению автора ее будет иметь продолжение в будущем под тем же общим заглавием.

Ноябрь 1932 г.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ОБ ИСТОКАХ ИММУНИТЕТА

Г. Д. БЕЛОНОВСКОГО

(*Представлено академиком* **А. А. Рихтером**)

Громадным сдвигом в области попыток объяснения иммунитета была теория Мечникова. Она экспериментально шаг за шагом доказала громадное значение лейкоцитов в деле защиты организма от заразы. Был выяснен фундамент. Развитие эта теория получила в учении о ретикуло-эндотелиальном аппарате. Пришлось значительно раздвинуть воззрения в том смысле, что не только лейкоциты, но и ряд клеток, имеющих к лейкоцитам самое отдаленное отношение, играет крупную роль в деле иммунитета. Эта теория выдвинула непосредственно вопрос: не заложена ли способность к иммунитету в каждой клетке? Этот же вопрос был логическим следствием развившегося, особенно, благодаря работам Безредки учения о так называемом местном иммунитете. В самом деле, неопровержимые доказательства в пользу местного иммунитета, представленные Romer'ом, Dungern'ом, Wassermann'ом, Levaditi и многими другими логически ставят проблему о том, что способность иммунизироваться есть способность, свойственная всем клеткам. Но в настоящее время являются и прямые доказательства этой гипотезы — это опыты с клеточными культурами in vitro. Эти опыты, берущие начало в исследованиях Carrel'я и Ingebrigsten'а, продолженные Lüdke, Przigode, Schilf'ом, Levental'ем и многими другими, выяснили экспериментально, что чистые культуры отдельных тканевых клеток способны не только к иммунизированию, но могут вырабатывать определенные иммунные тела. Наиболее интересные в этом отношении данные представлены Wright'ом,[1] показавшим возможность иммунизировать кровь в пробирке. Эти данные, развитые Гладким и Самсоновым[2] (в нашей лаборатории), показывают, что отдельные клетки организма действительно на столько способны иммунизироваться, что на них может быть прослежен целый ряд соприкасающихся с иммунитетом вопросов — влияние различных количеств антигена, влияние антивируса, влияние антисептиков и других факторов.

[1] Ann. de l'Inst. Pasteur, 1923.
[2] Микробиол. журн., 1926.

Невольно возникает мысль — не идет ли способность к иммунитету за пределы клетки, к мицеллам?

Несколько лет тому назад, мною и д-ром Ф. В. Шульц[1] произведено исследование возможности «иммунизации» молока к ляб-ферменту. Опыты (всего сделано 89 опытов) производились следующим образом: вытитровывалось определенное количество 1% раствора ляба, створаживающее 10 см³ молока. Затем к 10 см³ прибавлялись различные количества ляб фермента, начиная с разведения 1:10 000, 1:1 000 000, 1:1 000 000 000 и т. д. до разведения $1:10^{30}$, ставились на 8—10 часов в термостат при температуре около 15° R и затем во все пробирки прибавлялись различные количества ляба, достаточные для свертывания. Результаты можно видеть в протокольной таблице опытов (№ 50).

Иммунизация молока ляб ферментом

Колич. 1% ляба	Контрольн.	Иммунизация лябом: 1:100	1:10 000	1:1 000 000	$1:10^{14}$	$1:10^{22}$	$1:10^{30}$
0.14	+	+	+	+	+	+	+
0.13	+	+	+	+	+	+	+
0.12	+	+	+	+	+	+	+
0.11	+	+	+	+	+	+	+
0.10	+	+	+	+	+	+	+
0.09	+	+	+	0	+	+	+
0.08	+	+	+	0	+	+	+
0.07	+	+	+	0	+	+	+
0.06	+	+	+	0	0	⊕	+
0.05	0	+	0	0	0	0	+

Примечание: + свертывание молока, 0 — отсутствие свертывания, ⊕ начало свертывания.

Таким образом «иммунизация» на лицо. Иммунизация крепким раствором (1:100) не только не дала результата, но эффект свертывания еще усиливается, очевидно, от суммирования прибавленного количества с первоначальным: следующее разведение дает такую же картину, как и контроль, но разведение 1:1 000 000 дает уже совершенно явственный эффект — в то время, как 0.06 1%-го раствора ляба свертывает 10 см³ молока, полуторное количество его (0.09), после иммунизации уже не дает свертывания. Обработка молока в разведении $1:10^{22}$ не дает эффекта.

При экспериментировании с кипяченым молоком никакого намека на иммунизацию не получается ни в одном из вышеприведенных разведений.

Д-р Михайлов повторил предыдущие опыты, «иммунизируя» молоко молочной кислотой и определяя в пробирке, кроме свертывания, количество развившейся молочной кислоты. Он пришел к аналогичным результатам.

Так как в молоке нет клеточных элементов, то результаты опытов надо отнести к способности мицелл иммунизироваться.

[1] Доклад на V Всесоюзн. съезде микробиол., эпидемиол. и санврачей. Одесса, 1926.

Д-р Беньяш пробовал проверить эту способность, иммунизируя сыворотку лошади к трипсину. Но результаты получились настолько пестрые и неясные, что трудно вывести какие-нибудь заключения. Может быть причина заключается в том, что в то время, как молоко, так сказать, живая натуральная белковая жидкость — сыворотка же представляет искусственно полученный после свертывания крови продукт.

Каких-либо аналогичных опытов в литературе нам не удалось найти. Но в 1930 г. были описаны чрезвычайно интересные опыты Менделеевой,[1] произведенные в лаборатории проф. Philipson'а в Брюсселе. В начале она пробовала иммунизировать клеточные культуры in vitro и получила специфические тела, т. е. повторила опыты Carrel'я, Lüdke, Schilf'а и мн. др. Затем она задалась вопросом: не будет ли иммунизации в том случае, если из капелек плазмы совершенно удалить кусочки тканей, которые в ней культивировались, т. е., другими словами, культивировать лишь плазму. Результат получился явно положительный и настолько положительный, что почти не было разницы с контролем, где кроме плазмы были кусочки ткани. Эти опыты переносят нас уже из области клеток в область мицелл и делают законным вопрос: не есть ли способность к иммунитету явление физико-химического и коллоидного порядка, а не виталистического.

Настоящее исследование является попыткой еще более упростить явление и перенести его в область чисто физико-химическую.

Смотря на иммунитет, как на явление адсорбции, нам хотелось прежде всего ответить на вопрос: нельзя ли сенсибилизировать или увеличить способность адсорбции такого, казалось бы, нейтрального вещества, как измельченный в порошок carbo lignis.[2]

С этой целью, в ряд пробирок насыпалось по 0.1 carbo lignis в порошке и по 5 см^3 водного раствора анилиновых и акридиновых красок. Были испытаны: gentiana violette (преимущественным образом), trypanblau, carmin, neutralrot, malachitgrün. Краски эти были предварительно заготовлены в растворах различной концентрации. Gentiana violette — 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 10 000, 1 : 100 000, 1 : 1 000 000, trypanblau — те же разведения, carmin, начиная от 1 : 200, malachitgrün начиная от 1 : 200 и т. д. Разница заключалась в том, что надо было уловить разведения, которые адсорбировались нацело, и такие, которые адсорбировались частично, оставляя жидкость определенной окраски. Сравнивая ее с имеющимися штандартами, легко определить, сколько краски адсорбировалось и сколько осталось неадсорбированной.

[1] C. R. Soc. Biol., 1930.

[2] Главная часть опытов была сделана М. А. Лимоновой в Институте Пастера. Опыты требовали продолжительного и упорного труда. В дальнейшем, опыты были повторены и продолжены д-ром Б. Е. Спектор.

Самая адсорбция достигалась взбалтыванием пробирки с углем и разведенной краской. Через 2—3 часа (иногда позже) наступает полное осаждение и тогда легко производить отсчитывания.

Выписываем ряд протоколов из опытов (всего серий опытов сделано около 95, в течение, приблизительно 9 месяцев, причем каждый опыт состоит из 3-х, а иногда и больше — см. ниже — частей).

Опыт № 16 23 VII	5 см³ разведения gent. viol.		Адсорбировалось через 3 часа
	1 : 500		50%
	1 : 1000		90
	1 : 10 000	Взболтано в пробирке	100
	1 : 100 000	с 0.1 carbo lignis	100
	1 : 1 000 000		100
Опыт № 29 28 VII	5 см³ разведения trypanblau		Адсорбировалось через 2 часа
	1 : 500		50%
	1 : 1 000		80
	1 : 10 000	Взболтано в пробирке	95
	1 : 100 000	с 0.1 carbo lignis	100
	1 : 1 000 000		100
Опыт № 33 21 X	5 см³ разведения malachitgr.		Адсорбировано:
	1 : 200		90%
	1 : 500		100
	1 : 1000	Взболтано в пробирке	100
	1 : 10 000	с 1.0 carbo lignis	100
	1 : 100 000		100
	1 : 1 000 000		100
Опыт № 66 31 X	5 см³ разведения neutralrot'a		Адсорбировано:
	1 : 100		60%
	1 : 200		80
	1 : 300		99.4
	1 : 400	Взболтано в пробирке	100
	1 : 500	с 0.1 carbo lignis	100
	и т. д. до		100
	1 : 1 000 000		100
Опыт № 42 11 X	5 см³ раствора tripoflavin'a		Адсорбировано:
	1 : 100		80%
	1 : 500		100
	1 : 1000	Взболтано в пробирке	100
	1 : 10 000	с 0.1 carbo lignis	100
	1 : 100 000		100
	1 : 1 000 000		100

Адсорбция краски при одной и той же температуре есть величина постоянная. Температура (вопреки Freundlich'у) повышает адсорбцию краски углем. Точно так же ее повышает прибавление бульона 1 : 100, 1 : 1000, — желатины 1 : 1000, развед. natri carbon. 1 : 1000 и даже физиологического раствора (опыты №№ 32, 33, 34, 36).

Установив таким образом адсорбционную способность угля по отношению к различным растворам данной краски, мы перешли ко 2-й части наших опытов, которые заключались в следующем: после адсорбции оставшийся раствор отсасывался пипеткой и снова к углю прибавлялся раствор той же краски наиболее крепкого разведения. Получалось следующее:

Опыт № 24. Gentiana violette. Из предварительного опыта (см. № 24 от 22 VII) выяснено при данной температуре, что раствор 1 : 500 не поглащается всего на 5%, а на 95% поглащается, растворы же 1 : 1000 и меньшей концентрации адсорбируются на все 100%. После того, как жидкость после адсорбции отсосана, всюду влито по 4 см^3 gentiana violette разведения 1 : 500, т. е. разведения, которое нацело не адсорбируется.

Gentiana violette

Опыт № 24 22 VII	Развед. краски в предвар. опыте		Адсорбировано:
	1 : 500	К углю, адсорбировавшему различные количества раствора, прибавлено 4 см^3 краски развед. 1:500	20%
	1 : 1 000		95
	1 : 10 000		100
	1 : 100 000		100
	1 : 1 000 000		99.8

Этот опыт надо интерпретировать следующим образом: в первой пробирке, где уголь адсорбировал краску до максимума, причем в растворе свободной краски осталось лишь 5%, при вторичной адсорбции, он очень мало проявляет свои адсорбционные свойства. Напротив, уголь, адсорбировавший разведения краски 1 : 10 000 до 1 : 100 000, т. е. сенсибилизированный этими разведениями, значительно повышает свои адсорбционные свойства. Вместе с тем есть определенные числовые границы: уголь, адсорбировавший краску в разведении 1 : 1 000 000 сенсибилизируется лишь слегка, в то время как сенсибилизация раствором 1 : 10 000 и 1 : 100 000 дает, так сказать, идеальную адсорбцию, разведение 1 : 1 000 000 дает адсорбцию неполную, то же самое и разведение 1 : 1000, где адсорбционные возможности еще менее выявлены.

Trypanblau

Из предварительного опыта (оп. № 29, 28 VII) выяснено, что раствор trypanblau 1 : 500 адсорбируется углем лишь на 50%; разведение 1 : 1000 адсорбируется на 80%, разведение 1 : 10 000 — на 95% и лишь разведения 1 : 100 000 и 1 : 1 000 000 адсорбируются на все 100%. После выяснения характера адсорбции растворы были отсосаны и снова во все пробирки прилито разведение краски 1 : 500, т. е. того разведения, которое адсорбируется углем лишь на половину.

Опыт № 23 31 VII	Развед. краски в предвар. опыте		Адсорбировано:
	1 : 500	К углю, адсорбировавшему различн. количества раствора, прибавлено 4 см^3 развед. краски 1 : 500	80%
	1 : 1000		100
	1 : 10 000		100
	1 : 100 000		100
	1 : 1 000 000		99

Таким образом, в опытах с трипан-блау повторяется то же явление, которое было описано выше по отношению к генциан-виолетту. Только здесь характер

сенсибилизации другой, она еще более ясно выражена и достигается более концентрированными растворами, чем в предыдущем случае.

Malachitgrün

В предварительном опыте (№ 54—1, 21 X) выяснено, что раствор краски 1 : 200 адсорбируется на 90%, 10% остаются не адсорбированными. В меньших разведениях, начиная с 1 : 500 и до 1 : 1 000 000 адсорбция идет на 100%. После того, как адсорбция закончилась, жидкость отсасывается и всюду прибавляется разведение краски 1 : 200.

Опыт № 54 29 X	Развед. краски в предвар. опыте		Адсорбировано:
	1 : 200		20%
	1 : 500	К углю, адсорбировав-	30
	1 : 1000	шему различн. количества	50
	1 : 10 000	краски, прибавлено развед.	87
	1 : 100 000	trypanblau 1 : 200	94
	1 : 1 000 000		99.6

Сенсибилизация повторяется и здесь, но отлично от предыдущих случаев. Она менее резко выражена. Если разведение этой краски адсорбируется на 90%, то после сенсибилизации адсорбируемость доходит до 99.6%. Вместе с тем, наименее сенсибилизирующая доза лежит здесь, вероятно, за пределами опыта.

Neutralrot

Опыт № 66 31 X	Развед. краски в предвар. опыте		Адсорбировано:
	1 : 100		1)
	1 : 200		2) меньше 50%
	1 : 300	К углю, адсорбиро-	3)
	1 : 400	вавшему различные ко-	80%
	1 : 500	личества краски, при-	86
	1 : 1000	бавлено развед. ней-	92
	1 : 10 000	тральрота 1 : 200	100
	1 : 100 000		100
	1 : 1 000 000		

Тут также «иммунизация» ясна, но характер ее опять несколько отличный от предыдущей краски, и нижняя граница возможности сенсибилизации лежит, очевидно, также за пределами применявшихся разведений.

Tripaflavin

Краска уже не аналиновая, акридинового рода, тем не менее совершенно повторяет предыдущие закономерности с анилиновыми красками. В опыте № 42 11 X вытитровано, что разведение 1 : 100 адсорбирует краску на 80%, остальные разведения меньшей концентрации (до 1 : 1 000 000) дают адсорбцию на 100%, т. е. жидкость над углем становится прозрачной, как вода.

Опыт № 42 11 X	Развед. краски в предвар. опыте		Адсорбировано:
	1 : 100		66%
	1 : 500		85
	1 : 1000	К углю после адсорбции	88
	1 : 10 000	прибавлено снова разве-	90
	1 : 100 000	ден. краски 1 : 100	90
	1 : 1 000 000		88

Отсюда также совершенно ясен характер адсорбции, хотя она и не получается на 100%, но видно, что наибольшей значимостью обладают разведения 1:10 000 и 1:1 000 000. Последнее разведение, как в опытах с генциан-виолеттом, так и с трипанблау, дает меньшую сенсибилизацию, чем более концентрированные растворы.

Следующей мыслью, которую мы хотели выяснить, было — обладает ли описанная сенсибилизация специфичностью? Т. е. дает ли, например, генциан-виолетт сенсибилизацию только к генциан-виолетту же или и к другим, бывшим в опыте краскам? Для выяснения этого вопроса, мы обратились к перекрестным опытам, из которых некоторые и описываем.

Опыт № 53	5 см³ малахитгрюна		Адсорбировано:		Адсорбировано:
	1:200	В каждой пробирке 0.1 carbo lignis	90%	Жидкость отсосана, прибавлено во все пробирки по 4 см³, кармина 1:4000	10%
	1:500		100		60
	1:1000		100		60
	1:10 000		100		60
	1:100 000		100		60
	1:1 000 000		100		60

Для разъяснения этого опыта, необходимо сравнить полученные результаты с близким по времени опытом № 52 (20 X) адсорбции растворов кармина.

Опыт № 52	5 см³ раствора кармина		Адсорбировалось:
	1:2000	В каждую пробирку прибавлено 0.1 carbo lignis	50%
	1:4000		80
	1:5000		100
	1:10 000		100
	1:100 000		100
	1:1 000 000		100

Сравнивая результаты этого опыта с данными 2-й половины предыдущего опыта, мы не усматриваем тут какого-либо повышения сенсибилизации. Скорее констатируем даже понижение.

Malachitgrün-Gentiana violette

Опыт № 64, 28 V. Наибольшее количество опытов в работе проделано вообще с генциан-виолеттом. Как адсорбируется эта краска см., напр., опыт № 24, там же приведены результаты сенсибилизации угля. В данном опыте уголь был сенсибилизован малахитгрюном, а опыт адсорбции производился с генциан-виолеттом (в разведении 1:600).

Опыт № 64	5 см³ раствора малахитгрюна		Результат адсорбции генциан-виолетта
	1:300	После адсорбции жидкость отсосана и заменена раствор. gentiana violette в развед. 1:1000	1) } меньше 50%
	1:400		2) } меньше 50%
	1:500		3) } меньше 50%
	1:1000		70
	1:10 000		88
	1:100 000		88
	1:1 000 000		88

Если сравнить эти результаты от «неспецифической» адсорбции с результатами «специфической», т. е. адсорбции генциан-виолетта после сенсибилизации генциан-виолеттом же, то последняя (см. опыт № 42) выражена значительно яснее и закономернее.

Такое же впечатление дают и обратные опыты по отношению к предыдущим, т. е. уголь, сенсибилизованный краской генциан-виолетт, слабее адсорбирует малахитгрюн, чем уголь, сенсибилизированный малахитгрюном же.

Gentianaviolette и malachitgrün

Опыт № 63 28 X

Уголь, сенсибилиз. малахитгрюном дозами:	Адсорбция раств. малахитгрюном 1 : 400
1 : 300	1) } меньше 50%
1 : 400	2)
1 : 500	3)
1 : 1000	90
1 : 10 000	100
1 : 100 000	100 (следы)
1 : 1 000 000	99

Опыт № 62

Уголь сенсибилиз. генцианвиолеттом	Адсорбция раств. малахитгрюна развед. 1 : 400
1 : 500	1) } меньше 80%
1 : 600	2)
1 : 800	3)
1 : 1000	80
1 : 10 000	99
1 : 100 000	99
1 : 1 000 000	99

Gentianaviolette-Neutralroth

Контрольный опыт № 77 a

Развед. нейтральрота (5 см³)		Адсорбировано:
1 : 200		80%
1 : 300		100
1 : 400		100
1 : 500	Прибавлены в пробирки	100
1 : 1000	с 0.1 carbo lignis	100
1 : 10 000		100
1 : 100 000		100
1 : 1 000 000		100

Опыт адсорбции после сенсибилизации нейтральротом (добавлен раствор нейтральрота 1 : 200).

Опыт № 77 b.	5 см³ развед. нейтральрота 1 : 200	Адсорбция нейтральрота после сенсибилиз. нейтральрота	Адсорбция нейтральрота после сенсибилиз. генциан-виол.
	1 : 200	40%	. . .
	1 : 300	80	. . .
	1 : 400	90	. . .
	1 : 500	90	80%
	1 : 1000	90	87
	1 : 10 000	99	98
	1 : 100 000	100	99
	1 : 1 000 000	98	96

Таким образом, сенсибилизация при перекрестной обработке растворами красок далеко не достигает тех цифр и значительно отличается от «специфической» сенсибилизации. Такие же данные получаются и при других комбинациях (кроме трипанблау и трипафлавина), сенсибилизация может быть, но не столь характерно выражена.

Последним вопросом, которым мы задались в данном исследовании, было выяснение, как ведут себя растворы красок при повторной сенсибилизации одной и той же краской.

В этом направлении опыты проделаны лишь с одной краской — генцианвиолетт и лишь в единичных опытах (№№ 42, 46) участвовали трипафлавин и малахитгрюн. Повторную сенсибилизацию мы довели в некоторых опытах до 5 раз (№№ 75, 78). В результате мы получили следующее: в сравнительно густых разведениях (1 : 100, 1 : 10 000) адсорбция как-будто ослабевает, в разведении 1 : 100 000 остается без перемен, в разведении 1 : 1 000 000 увеличивается и доходит до 100%.

Эти опыты говорят, что уголь может быть сенсибилизован, и даже специфически сенсибилизован. Получается как будто намек на «иммунизацию» в чисто физико-химическом виде, причем объектом «иммунизации» является уголь, а «токсинами» — краски.

Увеличение сенсибилизации, производимое гидрофильными коллоидами, представляет собой факт, довольно хорошо известный из опытов Henri, Mayer'а и Stodel'я (1903), Neisser'а и Friedemann'а (1905) и др., Michaelis'а и Rona (1908), Freundlich'а (1915) и др.

Это явление получило даже некоторое практическое применение, но наиболее сходные с нашими факты мы нашли в работах Boutaric'а[1] (1906—1931 гг.).

Последний устанавливает следующий феномен: «la protection qu'exerce l'addition d'un électrolite en quantité très faible contre la floculation produite par des doses plus fortes du même électrolite». Таким образом, Boutaric как будто устанавливает наличие иммунитета и в неорганическом мире.

Наши опыты нашли себе некоторое отражение в текстильном деле: чтобы ткань лучше восприняла какую-нибудь краску, ее красят сначала очень жидким раствором этой краски, а потом уже крепким. После этого окраска становится солиднее.

Принцип Boutaric'а нашел себе применение в приготовлении стабильных лабораторных анилиновых красок (Dupait, Maguitot и Renaux).[1]

К этому мы позволим себе присоединить слова акад. Кравкова:[2] «. . . привыкание протоплазмы к различным указанным воздействиям составляет такое же основное свойство ее, как свойства питания, движения, размножения и пр.

1 Travaux du Laboratoire de Microbiologie de la Faculté de pharmacie de Nancy, 1931, fasc. III.

При разборе вопроса о механизме иммунитета, мы считаем не лишним указать, что и при действии различных ядов на неорганические коллоиды наблюдается поразительная их аналогия с живою протоплазмою в том, что они подобно организмам, способны приобретать известную привычку, невосприимчивость к ним и даже особую силу, и даже вирулентность. Если, напр., пропускать через платиновый коллоид окись углерода и после этого дать ему, так сказать «оправиться» от угара, то он становится еще более сильным и активным в отношении своей каталитической деятельности, чем прежде. Некоторые яды действуют на свежие и постоявшие некоторое время растворы коллоидов неодинаково, напр., NH_3 не свертывает постоявшие «старые» препараты коллоидного золота, тогда как «свежие», «молодые» препараты очень чувствительны к этому яду. Если прибавить к свежему раствору этого коллоида, весьма чувствительного к NH_3, немного старого, т. е. нечувствительного к нему, то, благодаря этому, и свежий раствор приобретает «невосприимчивость» к этому яду (Bredig). Это интереснейшее явление приобретенной стойкости неорганической материи к ядам, как видим, аналогично явлениям привычки и приобретенного иммунитета у животных».

С точки зрения изложенных выше опытов, может быть, можно углубить наши представления об иммунитете, и соответствующие опыты in vitro и опыты с иммунизацией молока суть проявления адсорбции, и законы адсорбции должны лежать в основе иммунитета. Постольку, поскольку это явление есть один из видов энергии, такой же, как движение, свет, электричество и пр., мы должны думать, что в основе, в истоках иммунитета лежит проявление одного из законов энергии.

Таким образом иммунитет представляет ряд физико-химических явлений элементарного порядка, характера адсорбции, которые в перспективе эволюции, развиваются в диалектическом порядке, осложняясь вследствие встречи с различными факторами организма — такими, как кровь, нервы, гормоны и т. д., до тех пор, пока не представят того сложнейшего еще мало исследованного и изученного суммарного явления, которое стоит на страже охраны организма от заражения.

[1] Ibidem, fasc. IV, 1932.
[2] Основы фармакологии, 1923.

G. BELONOWSKY. ÜBER IMMUNITÄTSQUELLEN

ZUSAMMENFASSUNG

Im Laufe des letzten Dezenniums wurde immer mehr und mehr die Rolle der Zellen bei der Bewertung der Immunität hervorgehoben. War die phagocythäre Theorie von Metschnikoff eine grosse Errungenschaft in dem Immunitätsproblem, so stellte die Theorie des Retikuloendothelapparates deren Erweiterung dar. Die von Carrel und seinen Anhängern vorgenommenen Versuche mit Kulturen gesonderter Zellen und Gewebe in vitro haben erwiesen, dass mannigfaltigste Zellen verschiedene Immunkörper zu erzeugen vermögen. Besredka's Verdienst besteht darin, dass er diese sämtlichen Tatsachen gesammelt und vermöge deren eine harmonische Lehre von der lokalen Immunität kreiert hat, welche sich in der alltäglichen Praxis als äusserst fruchtbar für die Bekämpfung verschiedener Infektionen bewährte. Es kommt nun auf logische Weise in Frage, ob nunmehr als Einheit der Immunität nicht die Zelle, sondern die Mizellen auftreten. Um diese Frage zu lösen, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt zwecks Immunisierung einer derartigen lebenden jedoch zellosen Flüssigkeit wie rohe Milch gegenüber Labferment. Während in der Kontrolleprouvette 10 ccm Milch unter Zusatz von 0.06 ccm $1^0/_0$-iger Labfermentlösung koagulierten (0.05 ccm ergaben bereits keine Gerinnung), war unter Beifügung zur Milch einer Labfermentlösung von 1:1 000 000 und Stehenassen des Reagenzglases bei 15° R während 8—10 Stunden zwecks Gerinnung, der Zusatz einer bereits fast doppelten Menge der Standartlösung erforderlich (s. Versuchsprotokoll im Original). Gesottene Milch legte kein Immunisierungsvermögen an den Tag. Somit darf es als bewiesen gelten, dass das Immunitätsvermögen nicht lediglich durch die Zellen bedingt ist, sondern auf das Mizellengebiet übergreift und wird die Frage berechtigt, ob das Immunitätsvermögen kein vitalistisches, sondern ein physikalisch-chemisches und kolloidales Phänomen darstellt. Und obschon Bordet als erster darauf hingewiesen hatte, die Immunitätserscheinungen wären als Adsorptionsphänomen zu betrachten, brachte er zu Gunsten seiner Ansicht sehr wenig Beweise bei. Unsere Versuche bestanden in folgendem. Es wurden Lösungen verschiedener Farben-Gentianaviolette, Neutralrot, Malachitgrün, Karmin, Trypanblau, Tripflavin von 1:200, 1:500, 1:1000, 1:10 000 u. s. w. bis 1:1 000 000 genommen und in einem Quantum von 5 ccm eines Reihe von Eprouvetten mit 0.1 ccm feinzerstossenen und gut getrockneten carbo lignis beigemengt. Nach Umrühren und Absetzen der Kohle entfärbte sich ein Teil der Eprouvetten und zwar derjenige, wo eine relativ schwache Farbelösung vorhanden war, vollständig, ein Teil entfärbte sich teilweise (s. Versuchsprotokolle); wird die Flüssigkeit aus den dekolorierten Eprouvetten dekantiert und werden wiederum dieselben Lösungen, die sich bloss teilweise entfärben, geschüttet, so dekoloriert nach dem zweiten Zugiessen resp. nach der Sensibilisierung die Farbelösung *in toto*. Somit steigert die vorbereitende Sensibilisierung der Kohle vermöge einer schwachen Farbelösung deren Adsorptionsvermögen. Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass diese Erscheinung auf eine Arteigenheit hinweist, d. h. dass die z. B. durch Gentianaviolettelösung sensibilisierte Kohle über eine gesteigerte Adsorptionskapazität vorwiegend Gentianaviolette gegenüber, nicht aber in bezug auf andere Farbstoffe verfügt u. s. w. Zur Bestätigung dieser Versuche ist auf die bekannten Versuche von Henri, Michaelis und Rona, Freundlich u. a., zumal auf die vor kurzem veröffentlichten Versuche

von Boutaric zu verweisen (Boutaric's «Phänomen»: «la protection qu'exerce l'addition d'un électrolyte en quantité faible contre la floculation produite par des doses plus fortes du même électrolyte»).

Somit stellt die Immunität eine Reihe physikalisch-chemischer Erscheinungen elementarer Ordnung, vom Adsorptionsgepräge, dar, die sich in der Evolutionsperspektive auf dialektische Weise entwickeln und sich mit verschiedenen Faktoren des Organismus, als welche sind Blut, Nerven, Hormone u. s. w. verwickeln, bis es zu jenem kompliziertesten, jedoch noch wenig erforschten summarischen Phänomen gelangt, das den Schutz des Organismus vor Infektion bewerkstelligt.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

О ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ МОРСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ В ФАУНЕ И ФЛОРЕ БАЙКАЛА

Л. С. БЕРГА

(*Представлено* Геоморфологическим институтом)

I. Общий характер фауны Байкала

Зоологические исследования, производимые на Байкале с 1926 г. под руководством Г. Ю. Верещагина, доставили много новых материалов по фауне этого замечательного водоема. Но история населяющей Байкал фауны остается столь же темной, как и раньше, и лишь счастливые палеонтологические находки смогут пролить свет на этот вопрос.

В последнее время Г. Ю. Верещагин (1928, 1930) выступил с рядом статей, в которых он защищает взгляд о морском происхождении значительной части фауны Байкала, причем выводит эти морские реликты (или псевдореликты)[1] из юрского моря.

В своих работах, посвященных проблеме происхождения байкальской фауны (1910, 1928), я стою на другой точке зрения: эндемичная фауна Байкала состоит из двух элементов: 1) из древних эндемиков, развившихся из каких-то нам ближе неизвестных корней в самом Байкале, в течение его долгой геологической жизни, каковы, например, губки из семейства Lubomirskiidae, некоторые *Oligochaeta*, некоторые моллюски, рыбы из семейств Cottocomephoridae и Comephoridae и другие формы, родичей коих мы не находим нигде — ни в пресной, ни в морской воде; 2) из остатков (реликтов) верхнетретичной пресноводной фауны, населявшей Сибирь и, возможно, прилегающие части Центральной Азии (а также Северную Америку) в верхнетретичное время.

[1] Под именем псевдореликтов Sv. Ekman (1915, p. 12) понимает такие организмы, которые в данной области не являются реликтами, но переселенцами; это переселение сделалось, однако, возможным для них благодаря прежним, ныне уже не существующим физико-географическим условиям. Чтобы пояснить это определение, нужно прибавить, что реликтами Ekman (p. 5) называет такие организмы, которые (или сами, или их предки) поселились в данной местности при физико-географических условиях, отличных от современных.

Нужно сказать, что в плиоценовое время Сибирь была заселена фауной, хотя и не субтропического типа, но все же гораздо более теплолюбивой и богатой, чем в настоящее время. Так, из плиоценовых отложений по Иртышу описаны[1] многочисленные представители двустворчатых моллюсков — перловиц (*Unionidae*), которые ныне отсутствуют в Сибири и снова появляются на Амуре и в Китае. В тех же плиоценовых отложениях по Иртышу найдены (Б. А. Штылько)[2] остатки леща (*Abramis*), густеры (*Blicca*), уклейки (*Alburnus*), быстрянки (*Alburnoides*) — рыб, свойственных бассейнам Каспийского, Черного, Балтийского морей, но в настоящее время в Сибири не встречающихся.

Плиоценовые фауны Сибири изучены пока недостаточно, и в них несомненных представителей байкальской фауны еще не указано. Можно отметить лишь нахождение в плиоцене Иртыша моллюска *Goniochilus bogatshevi*, весьма похожего на некоторые виды байкальского рода *Baicalia* (Линдгольм, 1932, № 239, стр. 9). Косвенные указания можно извлечь еще из того факта, что некоторые плиоценовые моллюски Зап. Сибири и современные байкальские сходны с верхнетретичными моллюсками юго-восточной Европы (подробности см.: Берг, 1910, 1922, 1925).

Надо думать, что в верхнетретичное время жила в Сибири фауна, остатки которой до сих пор сохранились в Байкале.

Но вместе с тем элементы этой верхнетретичной фауны и флоры, сконцентрированные теперь в Байкале, рассеяны спорадически по отдельным местам Сибири и Европы и даже Китая и Сев. Америки. К таким формам относятся (ср. также Берг, 1928):

Диатомея *Melosira baicalensis* Meyer 1916. Байкал, послеледниковые озерные отложения близ Москвы, Сергиевска (50 км к С от Москвы), Твери, Вологды, Пензы (Wertebnaja, 1929).

Губка *Baikalospongia*. Байкал, озеро в системе Верхнего Енисея.

Планария *Sorocoelis*. Байкал, Япония, Тибет, Иссык-куль, бассейн р. Или, Каспийское море, Крайна.

Олигохета *Lamprodrilus*.[3] Байкал, р. Яна, Новосибирские о-ва, оз. Охрида, Македония, Чехия.

Олигохета *Propappus*. Байкал, бассейн Волги, р. Эльба.

Полихета *Manayunkia*. Байкал, Н. Ангара, Каспийское море, Черное море, берега Англии, Ирландии, Голландии, Индия (оз. Chilka), Берингово море (Командорские о-ва),[4] атлантическое побережье Сев. Америки.

Пьявка *Torix*. Байкал, Шанхай, Тонкин.

Мшанка *Hislopia*. Байкал, пресные воды Китая, Индокитая, Индии.

[1] Богачев, 1924; Линдгольм, 1932.

[2] Печатается в изданиях б. Геологического комитета.

[3] *Telcus colex*, по новейшим данным S. Hrabě, есть синоним *Lamprodrilus*.

[4] Устное сообщение Н. П. Анненковой.

Ракообразное *Epischura*. Байкал, бассейн Уссури, пресные воды Сев. Америки.

Ракообразное *Harpacticella*. Байкал, оз. Талифу в Юньнане, оз. Чилка в Индии.

Ракообразное *Pallasea*. Байкал, бассейн Енисея, сев. Европа.

Ракообразное *Brandtia*. Байкал, Енисей (см. ниже), Пясина.[1]

Ракообразное *Axelboeckia carpenteri*. Байкал. В Каспийском море *A. spinosa*.

Ракообразное *Echinogammarus*. Байкал, р. Пясина,[1] оз. Охрида, зап. Европа, сев. Африка. Некоторые виды в море.[2]

Ракообразное *Carinogammarus*. Байкал, оз. Охрида и другие озера Балканского п-ва, зап. Европа, Малая Азия, Каспийское море, дельта Волги, Камчатка, некоторые виды в море.

Моллюск *Kobeltocochlea*. Байкал, оз. Косогол.[3]

Семейство гастропод Baicaliidae (близкое к Hydrobiidae), с двумя родами, *Baicalia* и *Liobaicalia* считалось эндемичным для Байкала. Однако в последнее время Poliński (1932, p. 625) описал из балканского озера Охрида род *Stankovićia* с единственным видом *St. baicaliiformis* Pol., принадлежащий к тому же семейству. К этому же семейству относят ископаемый род *Microbeliscus* Sandberger, известный из плиоценовых (понтических) отложений с берегов оз. Балатон в Венгрии (Poliński, l. c.).

Моллюск *Valvata korotnevi* Lindholm. Байкал, оз. Налимье в басс. Енисея (см. ниже).

Отсюда видим, что особенность фауны Байкала заключается в том, что здесь в значительном количестве сконцентрированы и сохранены остатки той пресноводной фауны, которая в верхнетретичное время была распространена в палеарктике, а частью в Сев. Америке и даже в субтропиках Старого света.

Согласно моим взглядам, в фауне Байкала нет элементов, которые стояли бы в родстве с какими-либо ныне живущими морскими формами — за исключением очень небольшого числа форм, которые переселились сюда в ледниковое или послеледниковое время из Сев. Ледовитого моря, каков мало известный для Байкала *Gammaracanthus loricatus baicalensis*, переселившийся возможно путем рек, подобно тому, как и сейчас в Енисее некоторые ледовитоморские гаммариды подымаются высоко вверх,[4] затем байкальский тюлень.

[1] Доклад П. Л. Пирожникова в Институте озерного и речного рыбного хозяйства 4 февраля 1934 г.

[2] Требуется критическая переработка этого, повидимому, гетерогенного рода.

[3] *K. michnoi* Lindholm 1929.

[4] *Gammaracanthus loricatus* var. *lacustris* был найден в Енисее у с. Михалево под 59°18′ с. ш. ниже устья Верхней Тунгуски (Pirozhnikov, 1931, p. 376). Кроме того, высоко вверх по Енисею подымаются ракообразные *Pontoporeia affinis* (до устья Нижней Тунгуски) и *Oediceros minor* (Михалево; Pirozhnikov, 1931, p. 374).

II. Имеются ли в Байкале юрские морские элементы?

> Wenn die Zeit nur hinreichend lang zugemessen wird, werden sich wohl in den meisten Gegenden alle Arten entweder, und zwar für gewöhnlich, als Autoimmigranten oder auch als Relikte oder Pseudorelikte erweisen.
>
> Sven Ekman, 1915, p. 9.

Как уже упомянуто, Г. Ю. Верещагин не согласен с высказанным мною взглядом. Он находит в Байкале много морских форм среди диатомей, простейших, губок, полихет, турбеллярий (Rhabdocoela), моллюсков, ракообразных, рыб, млекопитающих (тюлень).

Из какого же моря получил Байкал свое население? Согласно Верещагину — из двух морей: 1) из четвертичного Ледовитого моря во время бореальной трансгрессии; отсюда проникли лишь немногие формы: *Phoca sibirica*, *Coregonus autumnalis migratorius*, *Salvelinus alpinus erythrinus*, *Gammaracanthus loricatus baicalensis* и под вопросом *Pallasea quadrispinosa* (1930, стр. 110); 2) «существовавшее некогда в северной Монголии юрское море оставило после себя реликтовые водоемы, содержащие характерные элементы реликтовой морской фауны и флоры. Эти реликтовые водоемы находились где-то в северной Монголии, но быть может и ближе к Байкалу. При последующих изменениях в относительной высоте отдельных точек поверхности всего района водоем этот получил сток в район Байкала» (1930, стр. 112). «Всю эту группу морского элемента Байкала,[1] ведущую свое происхождение предположительно от фаун юрского моря и проникнувшую в Байкал путем сливания[2] в него вод из реликтовых водоемов Монголии, мы предполагаем, — говорит Г. Ю. Верещагин, — назвать юрскими морскими псевдореликтами» (стр. 113).

Возможность проникновения в Байкал некоторого количества форм из Сев. Ледовитого моря мною не оспаривалась и не оспаривается (см. выше). Но не это, конечно, источник богатой байкальской фауны. Рассмотрим поэтому вопрос о юрских морских псевдореликтах в Байкале. Это сделать тем необходимее, что некоторые авторы стали думать, будто Г. Ю. Верещагину удалось проследить корни байкальской фауны вплоть до юрского времени. Так, заслужен-

[1] К этой группе Верещагин относит некоторых инфузорий, губок, полихету *Manayunkia*, затем *Harpacticella*, амфипод, *Comephoridae*, *Cottocomephoridae*.

[2] Гипотеза «сливания», заключается в следующем (Верещагин, 1930, стр. 111). Предположим, что мы имеем озеро А, отделенное хребтом от другого озера Б и обладающее стоком к морю. В результате эпирогенетических движений земной коры водораздел перемещается в сторону моря, так что два названных озера оказываются расположенными по одну сторону водораздела, и озеро А получает сток в озеро Б. По поводу этой гипотезы скажем, что геоморфология не знает подобного рода смещений водоразделов, при которых озеро могло бы перейти в неприкосновенности с одной стороны водораздела на другой. Но эта гипотеза является совершенно излишней, так как геоморфологии известно множество случаев, когда водоразделы, не перемещаясь, перепиливаются благодаря эрозии текучей воды, и таким путем одно озеро или одна река вовлекаются в систему другого озера или другой реки. Но помимо этого, при тектонических явлениях в земной коре соединение различных речных и озерных бассейнов представляет собою весьма нередкий случай. Поэтому в гипотезе сливания нет никакой нужды.

ный исследователь фауны Охридского озера проф. Станкович, проследив историю озера Охриды и его фауны вплоть до середины третичного периода, пишет (1932, p. 600): «при анализе происхождения отдельных фаунистических элементов оз. Охрида мы не можем итти вглубь геологического прошлого так глубоко, как это сделал в отношении байкальской фауны Верещагин. История западно-балканской пресноводной фауны начинается в общем лишь в третичное время».

С самого начала нужно сказать, что абсолютно никаких доводов в пользу связи или сходства каких бы то ни было байкальских животных или растений с юрскими морскими Г. Ю. Верещагиным не приведено. Да оно и понятно, ибо таких доказательств — ни палеонтологических, ни зоогеографических — представить невозможно. Совершенно непонятно, каким образом, минуя меловое, третичное и четвертичное время, в Байкале могли бы остаться реликты или псевдореликты юрского моря.

Прежде чем искать юрские морские элементы в Байкале, следовало бы попытаться узнать, нет ли в пресноводных юрских отложениях в бассейне Байкала или в соседних местах каких-либо морских элементов. По палеонтологии юрских наземных образований этого района известно очень мало, но всё же есть работа О. Рейса (1910), в которой описывается фауна юрских рыбных сланцев Забайкалья. В этих пресноводных отложениях (с р. Турги, притока Онона, и с р. Витима близ впадения р. Конды) найдены следующие остатки: пресноводные рыбы *Lycoptera middendorffi*, *Stichopterus woodwardi* и другие, моллюски *Paludina pura*, *Paludina* sp., *Lymnaea*, *Physa*, *Cyrena* (или *Corbicula*) *pusilla* и *Cyrena* (или *Corbicula*) *subplana*, *Cerithium gerassimowi*,[1] жуки, личинки стрекоз, эфемерид, фриганид, раковинки остракод, листья голосемянных *Gingko*, *Baiera*, *Czekanowskia*, семена и хвоя сосны *Pinus witimi* и др. Словом, типично пресноводная фауна, не заключающая никаких морских элементов.

Как мною отмечалось ранее (1928, стр. 462—463), известные сейчас местонахождения морских юрских осадков отстоят от восточного берега Байкала не ближе чем на 500 км. Никаких более новых, ни мезозойских, ни третичных осадков по близости Байкала неизвестно. В восточном Забайкалье (бассейн Турги и в районе ст. Борзя) в 1930 г. открыты морские осадки, предположительно относимые к нижнему мелу, но, возможно, относящиеся к юре (Шейнман, 1933, стр. 126, 128). Однако, ближе к Байкалу, в западном Забайкалье новая геологическая съемка, начатая в 1930 г., никаких следов морского мезозоя не обнаружила. Здесь развиты пресноводные юрские и меловые отложения, причем юра приурочена обычно к котловинам опускания; «повидимому, некоторые

[1] Согласно устному сообщению В. А. Линдгольма, вышеупомянутые родовые названия, кроме *Cerithium*, не возбуждают сомнения. Впрочем, *Cerithium* известен и из других пресноводных отложений.

современные котловины находятся на месте этих древних юрских областей опускания» (Шейнман, 1933, стр. 134). Равным образом, и в Монголии экспедиции Ньюйоркского музея не обнаружили никаких следов мезозойских и третичных морей. Правда, А. В. Львов (1924) говорил об «огромном центрально-азиатском море», которое не прекращало своего существования в течение мелового и третичного времени. Но море это, по справедливому замечанию В. А. Обручева, «есть чистый плод фантазии».

Вопрос о происхождении фауны Байкала могли бы разрешить палеонтологические находки на его берегах или в его бассейне. Но такого рода данные пока очень скудны. В среднетретичных отложениях по южному берегу Байкала между станциями Танхой и Мишиха обнаружены *Unio*, *Anodonta*, брюхоногие, похожие на *Baicalia*, и, наконец, «*Corbula* sp.», — ядра двустворчатого моллюска, которые Е. С. Раммельмейер (1931) относит к морскому и солоноватоводному роду *Corbula*. Но так как отпечатков замочного аппарата этого моллюска не сохранилось, то определение это, в коем не уверена и сама Е. С. Раммельмейер, сомнительно, и по всем вероятиям, мы имеем здесь дело с каким-нибудь третичным пресноводным типом. Невозможно себе представить, откуда могли бы попасть в Байкал морские третичные моллюски: третичные морские фауны известны, с одной стороны, для Дальнего Востока (например, эоцен и миоцен в бассейне Анадыря, миоцен в зал. Корфа (восточный берег Камчатки), миоцен на берегу Охотского моря у Тауйской губы, палеоген и неоген Сахалина), с другой — палеоген (эоцен, олигоцен) в Западной Сибири.

Если бы даже юрское море доходило до Байкала, то все же после этого в Прибайкалье был долгий континентальный период в течение всего мелового, третичного и четвертичного времени. Отодвигая формирование байкальской фауны на нижнеюрское или даже на верхнеюрское время, мы, понятно, нисколько не приближаемся к уразумению интересующего нас вопроса. В самом деле, выше мы высказались в том смысле, что большая часть байкальской фауны произошла из верхнетретичной пресноводной (или солоноватоводной). Откуда же взялась верхнетретичная пресноводная и солоноватоводная фауна? Если подходить к вопросу умозрительно, то возможны лишь два предположения: или из н и ж н е т р е т и ч н о й пресноводной (и солоноватоводной), или из н и ж н е т р е т и ч н о й морской. Нельзя, писал я в статье 1928 г. (стр. 464), отрицать того, что вообще говоря, верхнетретичные пресноводные фауны по крайней мере часть своих видов могли получить из нижнетретичных морей, но никаких фактических данных из области Прибайкалья в пользу этого мы привести не можем. Если пока мы ничего не в состоянии сказать относительно сравнительно близкого к нам палеогена, то понятно, совершенно бесполезно в настоящее время за разрешением вопроса о происхождении верхнетретичной пресноводной фауны обращаться к более древнему меловому или, тем паче, юрскому времени.

В докладе, сделанном на II Гидрологическом съезде в 1928 г., я приводил следующий пример (Берг, 1930, стр. 246):

«Представим себе, что кто-нибудь стал бы доказывать, что в фауне Каспийского моря есть морские элементы юрского времени, основываясь на том, что на берегах Каспия известны юрские морские отложения.[1] На это нужно было бы возразить, что мы знаем на берегах Каспия еще меловые, нижнетретичные, миоценовые, понтические, акчагыльские, апшеронские, бакинские и еще более высокие осадки, что бесполезно обращаться к юрскому времени, а прежде всего надо попробовать объяснить фауну четвертичного Каспия из фауны предшествовавших ему третичных бассейнов. Так же следует поступать и с Байкалом».

Таким образом, гипотезу о юрских корнях байкальской фауны приходится отбросить: в пользу нее нельзя привести ни малейших доказательств. С таким же успехом можно выводить современную фауну Байкала и из морей более древних, чем юрское. При современном состоянии наших знаний мы можем проследить корни фауны Байкала вплоть до середины третичного времени. Но откуда произошла та среднетретичная фауна, которая дала начало байкальской, этого мы пока не знаем и ничего об этом сказать не можем.

По поводу Байкала можно повторить то, что сказал Станкович (1932) относительно озера Охриды: современная и ископаемая фауна Байкала ничего нам не говорят об истории фауны Прибайкалья ранее середины третичного периода, когда в области Прибайкалья и далеко вокруг были только пресноводные водоемы. Если же углубляться далее вглубь геологической истории, в мезозойское или палеозойское время, тогда любая пресноводная фауна окажется состоящей из морских реликтов или псевдореликтов или автоиммигрантов из моря (ср. эпиграф, взятый у Экмана, 1915).

Впрочем, в самое последнее время, Г. Ю. Верещагин, повидимому, сам отказался от мнения о юрском возрасте «морского» компонента байкальской фауны. По крайней мере, в новейшей статье он пишет (1933, стр. 52):

«Мы нисколько не отрицаем, что уже в третичное время предки всей современной байкальской фауны и флоры обитали в пресных или солоноватых внутренних водоемах, а потому, ограничивая генетический анализ фауны лишь третичным временем, как это делает Л. Берг (1930, стр. 246—247), мы должны присоединиться к тому, что „фауна его есть наследие пресноводных (и солоноватоводных) фаун третичного времени", но мы считаем, что более глубокий биогеографический анализ позволяет утверждать, что как современная фауна и флора Байкала, так и пресноводная третичная фауна и флора, из которой она произошла, состоит и состояла из ряда форм, имеющих генетическое родство

[1] Г. Ю. Верещагин, действительно, склонен искать в Каспие остатки юрской фауны (1930, стр. 90, 99).

с пресноводными же формами, и из форм, которые имеют генетическое родство с фауной и флорой морской».

При такой постановке вопроса Г. Ю. Верещагин оказывается в единомыслии со мною, ибо вопроса о происхождении третичной пресноводной и солоноватоводной (из внутренних, не морских водоемов) фауны северной Азии я не поднимал. Весьма вероятно, что в составе третичной континентальной фауны Азии были морские элементы, но какие из числа байкальских форм нужно отнести к этой категории, мы пока сказать не в состоянии. Не может этого сказать и Г. Ю. Верещагин. Подробнее об этом ниже, в гл. IV.

III. Имеются ли юрские морские реликты в пресных водах Альпов?

«В западной Европе», говорит Г. Ю. Верещагин (1930, стр. 91), «мы имеем ряд хороших примеров сохранения реликтов именно юрского моря в пресных водах». К таким реликтам он относит единственную пресноводную представительницу амфипод из семейства Caprellidae, встречающуюся на глубинах Женевского озера (Blanc, 1905), а также своеобразную полихету *Troglochaetus beranecki* Delachaux (1921), найденную в пещерных водах Grotte de Vert, в ущелье р. Areuse, впадающей с запада в озеро Нёшатель в Швейцарии.

Представление о юрском море, которое тянулось от Балканского п-ва «через Балхаш, доходя примерно до долготы Красноярска», Г. Ю. Верещагин заимствовал из карты в известном руководстве E. Haug. Traité de géologie, II, fasc. 2, p. 1113, где дана схема распространения геосинклиналей и континентальных массивов юрского времени — согласно теоретическим воззрениям Ога. Излишне говорить, что на самом деле никогда ни на Балхаше, ни у Красноярска никем не была находима морская юра. На Балхаше после палеозоя не было моря, что же касается Красноярска, то у самого Ога (р. 1114) говорится: «à aucun moment, la mer n'a pénétré dans l'intérieur du continent Sino-Sibérien, où le Jurassique n'est représenté que par une formation continentale, la série d'Angara».

В Альпах, где была найдена морская капреллида (о ней см. ниже) и пресноводная полихета *Troglochaetus*, правда, было море в юрское время, но здесь было море гораздо позднее, в меловое и третичное время. Поэтому, если считать, что вышеупомянутые капреллида и червь есть выходцы из моря, то проще всего их выводить из третичного моря, а не из юрского. Что касается полихеты *Troglochaetus beranecki*, то относительно нее Chappuis в своей известной сводке по фауне подземных вод пишет (1927, р. 133): «без сомнения она морского происхождения, как и многие другие обитатели пещер, но так как неизвестны ни родственные отношения этой полихеты к другим полихетам, ни ее распространение, то мы не имеем

никаких данных для суждения о том, как она проникла в пресные воды и в пещеры. Возможно, конечно, что она реликт среднего неогена, когда море покрывало швейцарский Mittelland»,[1] т. е. Chappuis считает возможможным выводить *Troglochaetus* из верхнетретичного моря, а вовсе не из юрского.

Червь *Troglochaetus* есть почти микроскопическое животное, длиною 0.5 мм, и более тщательное исследование пещер должно обнаружить его и во многих других местах, как это случилось с *Manayunkia* (ср. также Chappuis, p. 29).

Капреллида *Podalirius* sp. (современное название этого рода *Pariambus* Stebbing 1888) была обнаружена один раз в Женевском озере, против Лозанны, в планктонном лове с глубины в 40 м, вместе с *Bythotrephes*, *Bosmina* и *Dinobryon*. Это был единственный экземпляр, самка длиною 1.8 мм. Как попала в баночку с типично-пресноводными планктонными организмами эта морская прибрежная амфипода, сближаемая H. Blanc'ом с средиземноморским *P. minutus* P. Mayer, сказать трудно. По крайней мере, сам автор этой находки, H. Blanc, высказывается в пользу ее обитания в Женевском озере с весьма большими оговорками: «l'auteur, — говорит он, — préfère encore admettre, qu'il (*Podalirius*) vit quelque part dans le lac et que ce n'est pas un animal semé par un oiseau migrateur, qu'il aurait recueilli par hasard dans un filet à plancton alors qu'il tombait comme cadavre au fond de l'eau». Все капреллиды, вообще, водятся в море. Что касается *Podalirius minutus* P. Mayer, то сам автор этого вида признал его (1890) за молодь *Podalirius typicus* Kröyer, которого правильное название есть *Pariambus typicus* (Kröyer); этот последний, единственный представитель рода *Pariambus*, встречается в море у берегов Европы от западной части Средиземного моря до Норвегии (P. Mayer, 1890, p. 96—97), а на юг идет до островов Зеленого мыса и Сенегамбии (Chevreux et Fage, 1925, p. 441—442). Стоит отметить, что сейчас названные авторы, давшие монографическую обработку амфипод Франции, совсем не упоминают о нахождении *Pariambus* в Женевском озере. После H. Blanc'a (1905), как и до него, никто капреллид в Женевском озере не находил, и указание это является весьма сомнительным.[2] Но, если бы оказалось, что действительно, какая-то капреллида встречается в Женевском озере, то производить ее из юрского моря не было бы никаких оснований. Относительно нее можно было бы повторить то, что сказано про происхождение *Troglochaetus*.

IV. Есть ли вообще морские элементы в фауне и флоре Байкала?

В нижеследующем мы вкратце коснемся тех групп байкальских животных и растений, которым Г. Ю. Верещагин приписывает морское происхождение, не повторяя данных, уже приведенных нами в опубликованных ранее работах.

[1] Предгорья Альпов в кантоне Берн.

[2] Ср. также Spandl, 1924, p. 432.

DIATOMACEAE

В Байкале есть несколько видов диатомей из родов *Navicula, Amphora, Nitzschia*, каковые виды до сих пор известны лишь из морей или солоноватых вод. «Если геологи, говорит Г. Ю. Верещагин (1930, стр. 92), в настоящее время пользуются именно диатомовыми водорослями для суждения о принадлежности того или иного отложения к пресноводным или морским, то несомненно, что и биогеография вправе также в своих заключениях опираться на диатомовые водоросли, и потому вышеназванные формы мы относим к морскому элементу». Действительно, геологи при изучении четвертичных отложений придают большое значение диатомеям, но при этом они опираются на весь состав флоры диатомей, на общий облик ее, а не на единичные виды. Так, по данным В. С. Порецкого, исследовавшего огромный материал из четвертичных бассейнов восточной части Финского залива, солоноводные диатомеи единично встречаются во всех решительно четвертичных отложениях названного района, независимо от их возраста, в том числе и в совершенно пресноводных анциловых, «а следовательно нахождение единичных створок диатомовых не может служить для каких-либо выводов» (Марков, 1933, стр. 380; ср. также 1932, стр. 151).

По этим причинам мы не склонны придавать названным байкальским «морским» диатомеям какое-либо значение в вопросе о происхождении населения Байкала.

В самом деле, Балхаш не только с палеозойского времени не был в соединении с морем, но, по всем вероятиям, в известные эпохи четвертичного времени совершенно высыхал. А между тем наши сборы 1903 г. обнаружили в западной, совершенно пресноводной части его такие морские формы диатомей, как *Campylodiscus clupeus, Surirella striatula, Caloneis permagna, Anomoeoneis polygramma* (Wislouch, 1923). Любопытно, что *Campylodiscus clupeus* является руководящей формой для отложений литоринового моря.[1]

В Иссыккуле, хотя и солоноватоводном, но, подобно Балхашу, не соединявшемся с морем с палеозоя, нами в 1928 г. найдены диатомеи *Navicula rhynchocephala* var. *amphiceros*, *N. viridula* var. *rostellata*, *N. anglica* var. *subsalsa*, *Amphora coffaeiformis* (Киселев, 1932, стр. 79—81), а в совершенно пресноводном Косоголе есть диатомея *Navicula cryptocephala* var. *pumila* (Oestrup, 1908, p. 80) — все формы, которые встречаются и в Байкале и относятся Верещагиным к морскому элементу.

Далее Г. Ю. Верещагин указывает на редкое нахождение в планктоне Байкала мертвых экземпляров «типичного морского рода диатомовых *Coscinodiscus*». Этот факт «указывает на существование в бассейне Байкала отложений,

[1] См., напр., Марков, 1932, стр. 174.

которые содержат морских диатомовых, а, следовательно, являются морского происхождения» (Верещагин, 1930, стр. 81).

Но род *Coscinodiscus* вовсе не исключительно свойствен морю, в нем есть и пресноводные виды, каков, например, *Coscinodiscus lacustris* Grunow, который встречается в устьях северных рек, в озере Zillersee в Австрии (De-Toni, 1894, p. 1291); затем я находил его как в дельте Аму-дарьи (Киселев, 1927, стр. 287), так в грунте и в планктоне западной пресноводной части Балхаша (Wislouch, 1923, p. 326, 329) и в солоноватом Иссык-куле (Киселев, 1932, p. 76); найден он и в оз. Далай-нор в бассейне Аргуни (Skvortzow, 1930, p. 32) и в совершенно пресном Лоб-норе (или Кара-кошуне; Husted, 1922, p. 117). Есть *Coscinodiscus* sp. и в озере Зайсане (Skvortzow). Таким образом, нахождение в бассейне Байкала *Coscinodiscus* sp. нисколько не свидетельствует в пользу существования здесь морских отложений.

INFUSORIA

Столь же мало значения в интересующем нас вопросе склонны мы придавать инфузориям — по тем же соображениям, по каким вообще зоогеографы избегают пользоваться для своих выводов этими организмами, имеющими космополитическое распространение.

Н. С. Гаевская, весьма тщательно исследовавшая инфузорий Байкала и склоняющаяся к взгляду «об участии моря в формировании населения этого озера» (1932, стр. 13; 1933, p. 285), обнаружила здесь 192 вида *Ciliata* и *Suctoria*. Из них 44 являются новыми, из прочих 148 видов 90% оказались чисто пресноводными и смешанными. Из новых видов 32 можно считать тоже пресноводными и смешанными.

Какие же формы байкальских инфузорий Н. С. Гаевская считает морскими? Она находит таковых 17; среди них на первом месте стоят ресничатые из группы *Tintinnoidea*. Эта группа представлена в море многочисленными формами; но в ней есть и чисто пресноводные, напр., *Tintinnidium fluviatile* (Stein) и *Tintinnopsis lacustris* (Entz), которые, между прочим, встречаются и в Байкале. Из числа морских форм рода *Tintinnopsis* Н. С. Гаевская приводит для Байкала два новых вида, а кроме того 5 известных в морях:

1. *T. tubulosa* Levander
2. *T. karajacensis* K. Brandt
3. *T. lobiancoi* var. *amphora* Kofoid et Campbell 1929, p. 21.[1]
4. *T. meunieri* Kofoid et Campbell.
5. *T. davidoffi* var. *cylindrica* Daday 1886—87.[2]

[1] *T. lobiancoi* var. *fusiformis* Brandt 1906—1907 (Elbmündung), non *T. fusiformis* Daday 1892 (Siebenbürgen).

[2] non *T. cylindrica* Daday 1892 (Siebenbürgen) = *T. cylindrata* Kofoid et Campbell 1929.

Первые три вида весьма близки друг к другу и, возможно, представляют различные расы одного и того же вида (ср. Гаевская, 1933, p. 129—131). Как бы то ни было, из перечисленных форм первые четыре, по словам Н. С. Гаевской, «отлично приспособлены к перенесению даже крайних степеней опреснения и весьма распространены и в опресненных участках морей, в предустьевых пространствах и даже в самых устьях рек» (1932, стр. 5). Так, все они встречаются в устьях рек Эльбы и Токантинж (или Пара́, в Южной Америке — близ устья Амазонки), а *T. tubulosa* есть в Невской губе. Очень близкий к первым трем вид или разновидность, *T. cylindrata* Kofoid et Campbell, встречается в Семиградии, Венгрии, в Великих озерах Сев. Америки (Erie), в озерах Калифорнии, в Аральском море. Что касается *T. davidoffi* var. *cylindrica*, описанной из Неаполитанского залива и известной и из Севастополя, то весьма близкая или тожественная форма (*T. fusiformis* Daday 1892) обнаружена в Венгрии (оз. Балатон), Семиградии, в одном пресном озере в Дании (Гаевская 1932, 1933).

Таким образом, не подлежит сомнению, что все названные «морские» *Tintinnopsis* есть в сущности пресноводные космополиты,[1] приспособившиеся к солоноватым, а частью морским (но всегда прибрежным) водам. В пользу этого говорит малый размер названных инфузорий в пресной и солоноватой воде и крупный — в соленой (морской).

Из прочих морских инфузорий Байкала, приводимых Н. С. Гаевской, остановимся на одной, *Acineta truncata* Collin. Эта представительница Suctoria описана была в 1912 г. из Атлантического океана у берегов Нормандии, а затем найдена в Байкале на гаммаридах и больше нигде пока не встречена. Географическое распространение — весьма странное, свидетельствующее прежде всего о недостатке фактических данных. Было бы чрезвычайно рисковано утверждать, что в Байкал эта ацинета попала из юрского или третичного моря — непосредственно или через реки. Наверно, она встречается и в пресных водах Дальнего Востока.

Все вышесказанное еще раз подтверждает, что инфузории есть группа, весьма мало годная для зоогеографических выводов.

Приведем еще пример, иллюстрирующий это. Морской *Stentor multiformis* встречается и в Байкале, причем в самых разнообразных условиях — у берегов, затем на придонных гаммаридах, наконец, в пелагическом планктоне. Но кроме того он известен из Нешательского озера, из водоемов у Женевы и Фрейбурга (в Германии). Неужели можно утверждать, что эта инфузория не живет где-нибудь в пресных водах Дальнего Востока?

[1] Kofoid and Campbell (1929, p. 33, 36) вообще называют *T. cylindrata* и *T. fusiformis* пресноводными видами.

На жабрах некоторых байкальских моллюсков обнаружены (Cheissin, 1931) инфузории из плохо изученных семейств *Ancistrumidae* и *Boveriidae* (а не *Boveridae*, как пишут авторы). Этих инфузорий одни относят к Holotricha,[1] другие к Heterotricha, третьи считают близкими к Peritricha. Из *Ancistrumidae* для Байкала Е. М. Хейсиным описаны два новых рода, *Ancistrina* и *Ancistrella*, из *Boveriidae* — новый род *Tiarella*. По поводу нахождения этих инфузорий Г. Ю. Верещагин (1933) «ставит вопрос о связи некоторой части современной фауны моллюсков Байкала с фауной морской», ибо *Boveriidae* и *Ancistrumidae* — «типичные морские семейства». Посмотрим, так ли это. *Ancistrina* встречена на байкальских моллюсках из родов *Benedictia* и *Choanomphalus*, *Ancistrella* — на *Choanomphalus* и, наконец, *Tiarella* на *Benedictia*.[2] Считать *Choanomphalus* за морской род невозможно; это, как отмечалось мною раньше (1928), типично пресноводный род. Таким образом, единственно, что мы можем сказать, это то, что представители названной группы инфузорий, которая доселе известна была из моря и из солоноватых вод, оказываются и в пресной воде.

SPONGIA

О губках Байкала писано очень много, и сравнительно простой вопрос о них оказался невероятно запутанным прежде всего из-за вопросов синонимии. Громадную путаницу внес первый (после Палласа) исследователь губок Байкала Миклуха-Маклай. В 1870 г. он описал какую-то губку из Тихого океана и Баренцова моря, которую отнес к установленному им роду *Veluspa*, и именно к своему виду *V. polymorpha*. К этому же виду в качестве разновидности была причислена им (совершенно неправильно с таксономической точки зрения) байкальская губка *Spongia baicalensis* Pallas. В. Дыбовский (1880) показал, что Миклуха-Маклай ошибался: описанная им губка *Veluspa* есть представитель типично-морского рода *Reniera* (из семейства Haplosclеridae) и с байкальской *Spongia baicalensis* имеет мало общего. Для названной байкальской губки В. Дыбовский установил новый род *Lubomirskia*. Но затем сам В. Дыбовский внес в дело большую путаницу. В 1884 г. он сообщил, что *Lubomirskia baicalensis* была получена им от Б. Дыбовского с Командорских островов (а не из Охотского моря, как пишет Г. Ю. Верещагин, 1930, стр. 94, и не из Берингова пролива, как пишет Annandale, 1914, p. 147), где, после Байкала, работал Б. Дыбовский. Это сообщение крайне невероятно,[3] и, как полагает П. Д. Резвой, естественнее всего предположить, что здесь имела место путаница этикеток, как это уже случалось с Б. Дыбовским (ср., напр., аналогичный случай с мол-

1 A. Kahl, 1931, p. 392. Kahl присоединяет род *Boveria* к семейству *Ancistrumidae*.

2 Заметим еще, что Kahl (p. 394) находил *Ancistruma mytili* (Quenn.) на *Mytilus* из солоноватой воды в устье р. Эльбы (Cuxhaven).

3 Ср. Макушок, 1925, стр. 54.

люском *Ancylodoris baicalensis*, подробно разобранный В. А. Линдгольмом, 1927, p. 169—172).

Annandale (1914, p. 142, 144) отнес два известных ему рода байкальских губок, *Lubomirskia* и *Baikalospongia*, к морскому семейству Haplosсleridae, причем род *Lubomirskia* — к подсемейству Chalinini, а род *Baikalospongia* — к подсемейству Renierini. Нужно заметить, что пресноводное семейство Spongillidae, представители коего есть и в Байкале, стоит очень близко (closely related) к морскому Haploscleridae — настолько близко, что некоторые признают Spongillidae лишь за подсемейство Haploscleridae (Annandale, 1914, p. 140). Род *Baikalospongia* только условно помещен Annandale'ем в подсемейство Renieniini; по его словам (p. 145), он сделал это лишь потому, что они «ни Spongillidae, ни Chalininae». Annandale предположительно указывает на известное родство *Baikalospongia* с каспийской *Metschnikowia*, а *Lubomirskia* — с *Spongilla moorei* Evans из Танганийки.

П. Д. Резвой в своем печатающемся «Определителе пресноводных губок СССР» выделяет три рода байкальских губок, *Lubomirskia*, *Baikalospongia* и *Swartschewskia*, в особое семейство Lubomirskiidae, которое очень близко стоит с одной стороны, к пресноводному Spongillidae, а с другой — к морскому Haplоscleridae.

Так как и широко распространенные в пресных водах Spongillidae, надо думать, произошли некогда из моря, то, вероятно, это же, вообще говоря, справедливо и для байкальских Lubomirskiidae, но практически и то, и другое семейство мы должны считать древними пресноводными типами. Выводить же Lubomirskiidae из юрского моря можно с таким же правом, как и Spongillidae, которые имеются, между прочим, и в Байкале.[1]

Напомним, что в бассейне верхнего Енисея П. Д. Резвой (1927) обнаружил представителя рода *Baikalospongia*, считавшегося эндемичным для Байкала.

TURBELLARIA

Род *Baicalellia* Nasonov 1930 из Turbellaria rhabdocoela, представленный в Байкале шестью видами, по Г. Ю. Верещагину, относится «к типичному морскому семейству Graffillidae». Посмотрим, так ли это. Названное семейство заключает пять родов, из коих три пока известны только из моря, а два, *Provortex* и *Baicalellia*, встречаются как в пресной, так и в солоноватой и морской воде.

Распространение р. *Baicalellia* таково: в Байкале 6 видов, один вид (*B. posieti* Nasonov) в солоноватой воде перед устьем речки, впадающей в залив Петра Великого (Японское море), один, *B. brevitubus* (Luther) 1918, в Финском заливе

[1] Остатки Spongillidae в виде игол *Spongilla* или *Ephydatia*, описанных как *Spongilla purbeckensis* Young 1878, встречены впервые в пурбекском пресноводном известняке верхнеюрского времени (Arndt, 1926, p. 344—345; здесь и о более молодых местонахождениях).

у Tvärminne, где соленость 5 pro mille (Luther, 1918, p. 51) и в зап. Гренландии (не указано, где именно).

В роде *Provortex* Graff несколько видов, встречающихся преимущественно в солоноватых водах, но частью в пресных (напр. *P. balticus* M. Schultze распространен у берегов Немецкого, Баренцова, Балтийского морей, Финского залива, у зап. Гренландии и проч., но также в нижней Эльбе), а *P. sphagnorum* Sekera 1906 найден в болотах у Пильграма в Чехии (Graff, 1913, p. 74—78).

При таких условиях считать семейство Graffillidae «типично морским» нет никаких оснований. Следует далее принять во внимание, что представители рода *Baicalellia* есть очень мелкие организмы, величиной 0.5—2.0 мм, и что фауна Turbellaria rhabdocoela Сибири, Дальнего Востока, Японии и Китая почти совершенно неизвестна. Отсюда ясно, что изучение географического распространения семейства Graffillidae в пресных водах может подарить нас многими неожиданностями, подобными тем, какие встретились Н. В. Насонову, открывшему новый род *Baicalellia* в Байкале, а вслед затем обнаружившему еще один новый вид из того же рода в солоноватой воде залива Петра Великого.[1]

NEMATODES

К числу форм, указывающих на морское происхождение фауны Байкала, Г. Ю. Верещагин (1933, стр. 51) относит нематоду *Cystidicola* (*Pseudocystidicola*) *skrjabini* Layman 1933, описанную с байкальских рыб: хариуса (*Thymallus arcticus baicalensis*), осётра (*Acipenser baeri*) и «бычков» *Cottus kneri* и *Cottocomephorus grewingki*, а также с амурской горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha*) (Ляйман, 1933, стр. 84). Что касается горбуши, то окончательно не установлено, к байкальскому ли виду относится найденная у нее нематода. Судя по некоторым, приводимым Ляйманом данным (стр. 85), это особая форма, отличная от *C. skrjabini*.[2]

Все прочие перечисленные рыбы принадлежат к типично пресноводным, каков хариус, широко распространенный в пресных водах Европы, сев. Азии и Сев. Америки, или байкальский осетр, который никогда не уходит в море. Поэтому нахождение во всех упомянутых байкальских рыбах одной и той же нематоды, цикл развития которой, к тому же, неизвестен, очевидно не может

[1] Что касается прямокишечной турбеллярии *Acrorhynchus baicalensis* Rubtzoff, которой И. А. Рубцов (1929, стр. 132) склонен приписывать морское происхождение, то о ней см. Н. В. Насонов, 1930, стр. 588: «невозможно отнести *A. baicalensis* из озера Байкала к морским представителям Rhabdocoela, тем более, что в р. *Polycystis* из четырех форм, принадлежность которых к этому роду хорошо установлена, один живет в пресной воде, а в р. *Kainocystis* — один пресноводный вид из двух». Рубцов относит упомянутую турбеллярию к семейству Polycystidas, Насонов же — к Kainocystidae.

[2] Но если бы даже у горбуши оказался тот же вид, *C. skrjabini*, то надо иметь в виду, что горбуша нерестится в пресной воде, и прежде всего нужно установить, как и где заражается она названной нематодой.

свидетельствовать в пользу морского происхождения этого паразита или тех байкальских рыб, у которых он найден, как это предполагают Г. Ю. Верещагин и, повидимому, Э. М. Ляйман (1933, стр. 92).

POLYCHAETA

Нахождение в Байкале полихеты *Manayunkia baicalensis*, описанной в 1901 г. Нусбаумом, представляет, несомненно, большой интерес. Однако, следует иметь в виду, что *Manayunkia* есть типично-пресноводный и солоноватоводный, а вовсе не морской род (Annenkova 1929, p. 125). Л. А. Зенкевич (1925) считает пресную воду исконным местообитанием этого рода.

Представители рода *Manayunkia* за последние годы обнаруживаются все в новых и новых водоемах. Они известны теперь, из пресных и солоноватых вод бассейна Немецкого моря (*M. aestuarina* (Bourne) 1883), из южной и средней части Каспия (*M. caspica* Annenkova 1928), из Севастополя, из лиманов Черного моря в пресной и солоноватой воде (Днестр и др., *M. caspica*,[1] Анненкова, 1930), из Байкала и Нижней Ангары (Анненкова, 1930), из озера Chilka в Индии (*Fabricia* [*Manayunkia*] *spongicola* Southern 1921, p. 653—655), с прибрежья Берингова моря у Командорских островов (устное сообщение Н. П. Анненковой), с атлантического побережья Сев. Америки (*M. speciosa* Leidy 1858, Филадельфия, в пресной воде; *M. atlantica* (Treadwell[2]) 1932, St. Andrews, Канада, в море). Словом, все более и более выясняется, что *Manayunkia*, повидимому, распространена космополитически в пресных и солоноватых водах северного полушария.

Нужно сказать, что вообще полихеты вовсе не так чужды пресной воде, как полагали раньше. Помимо давно известного рода *Caobangia*, близкого к *Manayunkia* и встречающегося в пресных водах Тонкина, отметим еще упомянутый выше р. *Troglochaetus* из пещер близ Нешательского озера (Швейцария) и *Marifugia* из пещер западной части Балканского полуострова.

Как и когда попала *Manayunkia* в Байкал, мы в настоящее время сказать совершенно не можем. Но отметим, что полихета *Manayunkia*, пьявка *Torix*, мшанка *Hislopia*, копепода *Harpacticella*, о которой сейчас будет речь, сближает фауну Байкала с фауной пресных вод Индии, Индокитая, Китая. Как мы уже говорили, в третичное время фауна Сибири носила более южный облик.

CRUSTACEA

Байкальское веслоногое *Harpacticella inopinata* Sars Г. Ю. Верещагин (1930, стр. 97) тоже относит к морскому элементу. Между тем это, очевидно,

[1] Вид этот, по данным Н. П. Анненковой (1929, p. 124), очень близок к *M. aestuarina* Bourne из Немецкого моря и, может быть, тожествен с ним.

[2] Указанием на эту работу я обязан Н. П. Анненковой.

древний пресноводный тип, ибо в 1924 г. другой вид этого рода, *H. lacustris* Sewell был указан для оз. Chilka в Индии, а затем третий вид *H. paradoxa* (Brehm) найден в богатом третичными реликтами озере Тали-фу в Юнь-нане (Pesta, 1930).

Что касается байкальских гаммарид, то представителям родов *Pallasea*, *Carinogammarus*, *Echinogammarus* и *Gammaracanthus* Г. Ю. Верещагин (1930, стр. 104) склонен приписывать морское происхождение.

Род *Pallasea* заключает в Байкале около 15 видов. Кроме того, известны еще два пресновидных вида, *P. laevis* Ekman 1923 в пресных водах Новой Земли и *P. quadrispinosa* G. Sars 1867, свойственный пресным водоемам северной Европы.

Весьма распространенное, повторяемое и Совинским (1915) мнение, что *Pallasea quadrispinosa* встречается в южной части Байкала, где она будто бы найдена Дыбовским, основано на недоразумении. В своих Beiträge zur Kenntniss der in dem Baikalsee vorkommenden Gammariden, 1874, p. 133, Б. Дыбовский дает описание *Gammarus kessleri* Dyb. = *Pallasea kessleri* (Dyb.), а затем на стр. 135 приводит, для сравнения, описание двух экземпляров амфиподы из Онежского озера, которые были присланы ему проф. Кесслером под названием *Gammarus cancelloides* var. *europaeus* Kessler 1868 (= *Pallasea cancelloides* var. *quadrispinosa* Sars 1867 = *P. quadrispinosa* auct.). Считая этих онежских амфипод близкими к своему байкальскому *G. kessleri*, Дыбовский называет их *G. kessleri* var. *europaeus* Kessler, но нигде не говорит, чтобы эта форма была им найдена в Байкале. Таким образом, *Pallasea quadrispinosa* должна быть исключена из списков фауны Байкала.[1]

Sv. Ekman (1918, p. 333—334) высказывает предположение, что родиной вида *P. quadrispinosa* являются пресные воды Сибири, откуда он, спустившись в низовья рек, переселился вдоль сибирского побережья Ледовитого моря в солоноватые воды сев.-европейского позднеледникового моря, а из последнего в окружающие пресные водоемы. Напротив, Г. Ю. Верещагин полагает (1930, стр. 98), что родиной рода *Pallasea* было море.

Произведенные за последние годы исследования дельт и предустьевых пространств Печоры, Оби, Енисея и Лены, а также сибирского Ледовитого моря (Гурьянова, 1930, 1932, 1933) не обнаружили здесь ни *Pallasea quadrispinosa*, ни вообще представителей р. *Pallasea*. Никаких оснований считать названный род морским нет, ибо все представители его свойственны пресным водам; только *P. quadrispinosa*, помимо пресной воды, встречается и в опресненных частях Финского и Ботнического заливов и Балтийского моря (Ekman, 1918, p. 334),

1 Указанное недоразумение ведет начало от Стеббинга (1899, p. 422). Однако, в своей монографии Amphipoda (1906, p. 378) Стеббинг не приводит для *P. quadrispinosa* Байкал в числе местонахождений.

как это свойственно и многим другим типично-пресноводным организмам, например, плотве, щуке, окуню. В виду отсутствия *Pallasea quadrispinosa* в устьях сибирских рек мало вероятно и предположение о том, чтобы вид этот мог мигрировать вдоль северных берегов Сибири на запад. Но догадка Экмана, что *P. quadrispinosa* имеет свою родину «в сибирских озерах», нашла себе блестящее подтверждение в сделанном недавно П. Л. Пирожниковым (1933, p. 636) открытии этого вида в оз. Налимьем в бассейне Енисея (из этого озера вытекает р. Пакулиха, впадающая, после 330 км порожистого течения, в Енисей слева под 64°18′ с. ш.).[1]

Таким образом, надо думать, что *P. quadrispinosa* есть древняя пресноводная форма, которая некогда имела широкое распространение в пресных водах северной Азии и Европы.[2] То же, очевидно, справедливо и для других представителей этого рода, в таком изобилии сконцентрированных в Байкале.

Относительно байкальских *Echinogammarus* и *Carinogammarus* отсылаю к сказанному мною раньше (1928, стр. 461). Охридских представителей этих родов Станкович (Stanković, 1932, p. 568—570) считает древними пресноводными формами, а не переселенцами из моря.

PISCES

Рыбам из семейств Cottocomephoridae и Comephoridae Г. Ю. Верещагин (1930, стр. 105) приписывает морское происхождение. Названные семейства принадлежат к подотряду Cataphracti, который относится к высшим костистым. Cataphracti, именно Scorpaenidae, известны с эоцена.

Вообще говоря, громадное большинство Cataphracti являются обитателями моря, но некоторые представители семейства Cottidae, именно роды *Cottus*, *Mesocottus*, *Trachidermus* и некоторые *Myoxocephalus*, а также два вышеупомянутых байкальских семейства, приспособились к жизни в пресной воде. Этот переход у одних совершился раньше, у других позже. Так, представители вида *Myoxocephalus quadricornis* (четырехрогий бычок) приспособились к пресной воде не раньше конца ледникового времени. Предки же байкальских семейств Cottocomephoridae и Comephoridae, очевидно, уже очень давно перешли в пресную воду, судя по тому, что они сильно отличаются анатомически и ни с какими морскими формами не могут быть сопоставлены. Но о том, чтобы этот переход мог совершиться еще в юрское время (Верещагин, стр. 113), не может быть и речи, ибо

[1] В оз. Налимьем найдены, кроме того, *Mysis oculata relicta*, байкальская амфипода *Brandtia fasciata* Stebbing, байкальский (из соров) моллюск *Valvata korotnevi* Lindh. и сибирская *V. sibirica* Midd. (Пирожников, loc. c.). *Brandtia fasciata* известна, кроме того, из Ангары и Енисея у Енисейска (Гурьянова, 1930, стр. 288).

[2] Она же была, надо думать, распространена и в позднеледниковом бассейне, который существовал на месте Балтийского моря.

в юрское время не только Cataphracti, но и вообще колючеперых еще не существовало.

Примитивные Teleostei, к которым одни относят семейство Pholidophoridae, другие — Leptolepidae, появляются в верхнем триасе; многочисленны они в юре. О составе юрской пресноводной фауны Забайкалья мы говорили выше (стр. 307). Там имеются представители семейства Leptolepidae, именно *Lycoptera middendorffi* J. Müller, затем *Stichopterus* — рыба из хрящевых ганоидов, принадлежащая к юрскому семейству Chondrosteidae, близкому к осетровым. Нам известны, далее, из Монголии остатки пресноводных рыб. Они представлены следующими формами: нижний мел — *Lycoptera fragilis* Huss. из упомянутого выше семейства Leptolepidae; эоцен — *Pappichthys mongoliensis* Huss. из семейства Amiidae, *Catostomus* sp. из семейства, близкого к Cyprinidae, и, наконец, плиоцен — сом *Rhineastes grangeri* (Hussakof, 1932).

Эти материалы не проливают света на происхождение байкальских Cataphracti, и остается ждать дальнейших находок в наземных отложениях окружающих Байкал областей.

MAMMALIA

Байкальский тюлень, *Phoca sibirica* Gmelin, близок с одной стороны к ледовитоморскому *Ph. hispida* (иначе *Ph. foetida*), а с другой — к каспийскому *Ph. caspica*. Все эти три вида принадлежат, по исследованиям Н. А. Смирнова (1929, стр. 264), к подроду *Pusa*, но байкальский тюлень ближе к ледовитоморскому, чем к каспийскому. Возможно, что байкальский тюлень произошел от ледовитоморского — в результате свойственной ему привычки подыматься вверх по рекам. Возможно, что во время четвертичной морской трансгрессии путь этого тюленя по рекам до Байкала был сокращен. Если эти соображения правильны и байкальский тюлень не стоит в родстве с верхнетретичными тюленями, как предполагалось раньше, то *Phoca sibirica*, вместе с некоторыми пока не подтвержденными находками северных ракообразных в Байкале (*Gammaracanthus loricatus baicalensis* Sow.), будут единственными морскими элементами Байкала, проникшими сюда из Ледовитого моря.[1]

Каково бы ни было происхождение байкальского тюленя, отмечаемый Г. Ю. Верещагиным (1933, стр. 51) факт нахождения на тюленях Немецкого, Балтийского и Ледовитого морей, а также Калифорнии и Байкала[2] вши *Echinophthirius horridus* Olfers, как совершенно естественный, не вызывает удивления.

[1] Омуль *Coregonus autumnalis migratorius* и голец *Salvelinus alpinus erythrinus* есть приспособившиеся к озерной жизни проходные рыбы, и их вряд ли можно считать морским элементом.

[2] См. об этом Freund, 1928, p. 16.

V. Некоторые новейшие взгляды на время образования котловины Байкала

Прежние взгляды на время образования котловины Байкала сообщены в моих ранее опубликованных работах. Здесь приведем некоторые новейшие соображения.

В. А. Обручев (1929, стр. 172—173) говорит следующее. В Селенгинской Даурии... «в неогене дизъюнктивная дислокация возобновилась, судя по присутствию грубых осадков в разных частях страны, которые мы имеем основание считать третичными на основании нахождения флоры и фауны неогена в угленосной свите южного берега Байкала. Снова случилось поднятие горстов, углубление грабенов, в которых местами восстановились озера, напр. в Гусиноудинской долине. В это время несомненно уже образовался огромный грабен Байкала, судя по нахождению угленосного неогена на его берегах; существовал ли этот грабен и ранее, нельзя сказать за отсутствием соответственных данных; возможно, что он уже был намечен одновременно с грабенами Забайкалья во время верхнепалеозойских или же юрских разломов, но не был занят озером, а пересекался Селенгой, впадавшей в большое юрское Иркутское озеро».

В самой последней работе (1932, стр. 105) Обручев высказывает предположение, что «в миоцене озеро на месте Байкала уже было, но, вероятно, менее глубокое, чем в настоящее время».

Допущение существования байкальской котловины не позже чем с середины третичного времени наиболее согласуется с наличием в нем верхнетретичных реликтов.

Ю. М. Шейнман (1933, стр. 134), на основании работ новой геологической съемки в Зап. Забайкалье (1930—1931), высказывается в том смысле, что Байкал является юрской областью опусканий, подобной многочисленным забайкальским областям опусканий, расположенным среди юрских пресноводных отложений и относящимся (опусканиям) к юрскому же времени.

Если котловина Байкала существовала уже в юрское время, то это хорошо согласуется с наличием в Байкале древних пресноводных типов, каковы губки из сем. *Lubomirskiidae*, некоторые олигохеты и др.

Заключение

1. Искать корней байкальской фауны в юрском море нет решительно никаких оснований. Все, что писалось относительно юрских элементов в фауне Байкала, основано на сплошном недоразумении.

2. Если исключить некоторых диатомей, простейших и прямокишечных турбеллярий, которые, являясь космополитами в пресных и солоноватых водах,

встречаются и в опресненных частях морей, то никаких «морских» элементов в фауне Байкала нет.[1] Вообще же, на основании распространения отдельных видов диатомей и простейших, нельзя делать никаких биогеографических выводов, так как названные группы распространены космополитически.

3. Байкальские эндемики — это или древние пресноводные типы, или остатки верхнетретичной фауны внутренних вод Азии.[2]

4. Это положение (п. 3) нисколько не будет поколеблено, если со временем будет доказано, что какие-нибудь амфиподы или полихеты или рыбы перешли, скажем, в конце мезозоя или в начале третичного периода из моря в пресные воды, а потом, соответственным образом изменившись, попали в Байкал. Ибо, по общепринятому мнению, вообще вся фауна пресных вод берет свое начало из моря.

5. Поэтому, если Г. Ю. Верещагин (1933, стр. 52) говорит, что «участие моря в формировании современной байкальской фауны может считаться не подлежащим сомнению», то он прав постольку, поскольку вообще участие моря в формировании современной фауны пресных вод, согласно общепринятым взглядам, не подлежит сомнению. Это в одинаковой мере применимо как к Байкалу, так и Телецкому озеру, Чанам, озеру Гокча и т. д. Но конкретно до сих пор (кроме очень небольшого числа переселенцев из Ледовитого моря) не указано, из каких морей, когда и какие виды переселились в Байкал. При этих условиях говорить о том, что для Байкала установлено наличие морской фауны, можно с таким же правом, как, скажем, для Телецкого озера или Балхаша.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Annandale, N. Further notes on the sponges of Lake Baikal. Records of the Indian Museum, X, 1914, p. 137—148.

Annenkova, N. Über die pontokaspischen Polychaeten. II. Die Gattungen Hypaniola, Parhypania, Fabricia und Manajunkia. Ежег. Зоол. муз. Акад. Наук, XXX, 1928, p. 13—20.

Annenkova, N. Zusätze und Berichtigungen zur Fauna der pontokaspischen Polychaeten. Докл. Акад. Наук, A, 1929, стр. 123—125.

Анненкова, Н. П. Пресноводные и солоноватоводные Polychaeta СССР. Определители организмов пресных вод, вып. 2, 1930, изд. Инст. рыбн. хоз., 48 стр.

Arndt, W. Die Spongillidenfauna Europas. Arch. f. Hydrobiol., XVII, 1926, p. 337—365.

Берг, Л. С. Фауна Байкала и ее происхождение. Биол. журн., М., I, 1910, стр. 10—43; то же в «Климат и жизнь», 1922, стр. 28—53, то же по немецки с дополнениями в Arch. f. Hydrobiol. Suppl. Band IV, 1925, p. 479—526.

Берг, Л. С. Новые данные по вопросу о происхождении фауны Байкала. Докл. Акад. Наук, A, 1928, стр. 459—464.

Берг, Л. С. Новые данные к вопросу о происхождении байкальской фауны. Тр. II Гидрол. съезда в 1928 г., часть III, 1930, стр. 246—247.

[1] Помимо недавних переселенцев из Ледовитого моря, каковы нерпа и, возможно, *Gammaracanthus loricatus*, о чем говорено выше.

[2] См. предыдущее примечание.

Blanc, H. (Un Caprellidé dans le Léman). Arch. des sciences phys. et nat., XIX, Genève, 1905, p. 208—209.

Blanc, H. Un Caprellidé dans le lac Léman. Comptes Rend. VI Congrès intern. Zoologie, Berne, 1904, Genève, 1905, p. 425—429, 4 fig. (мне известно по реферату Zschokke в Zool. Zbl., XII, 1905, p. 748).

Богачев, В. В. Плиоценовая фауна Евразии. I, Тр. Геол. ком., № 135, 1924, 248 стр.

Vereščagin, G. Vorläufige Betrachtungen über den Ursprung der Fauna und Flora des Bajkalsees. Докл. Акад. Наук, А, 1928, стр. 407—412.

Верещагин, Г. Ю. К вопросу о происхождении и истории фауны и флоры Байкала. Тр. Ком. по изуч. оз. Байкала, III, 1930, стр. 77—116.

Верещагин, Г. Ю. Новые данные о происхождении и истории Байкала. Докл. Акад. Наук, А, 1933, стр. 48—54.

Wertebnaja, P. J. Über eine relikte Algenflora in den Seenablagerungen Mittelrusslands. Arch. f. Hydrobiol, XX, 1929, p. 124—133.

Wislouch, S. M. Die Diatomeen des Balchaschsees. Ber. deutsch. Botan. Gesell., XLI, 1923.

Гаевская, Н. С. О морских элементах в фауне инфузорий озера Байкала. Тр. Байкал. лимнол. станц., II, 1932, стр. 1—14.

Gajewskaja, N. Zur Oekologie, Morphologie und Systematik der Infusorien des Baikalsees. Zoologica, H. 83, Stuttg. 1933, VIII+298 pp., 25 Taf. (Über die marinen Elemente in der Infusorienfauna des Baikalsees, p. 276—285).

Graff, L. Turbellaria. II. Rhabdocoelida. Das Tierreich, № 35, Berlin, 1913, XX+484 pp.

Гурьянова, Е. Ф. К фауне Crustacea-Malacostraca устьев р. Енисея. Гидробиол. журн., VIII, № 10—12, 1930, стр. 285—295.

Гурьянова, Е. Ф. К фауне Crustacea моря Лаптевых. «Исследования морей СССР», вып. 15, изд. Гос. Гидрол. инст., 1932, стр. 157—187.

Гурьянова, Е. Ф. К фауне Crustacea-Malacostraca Обь-Енисейского залива и Обской губы. Там же, вып. 18, 1933, стр. 75—89.

Houssakof, L. The fossil fishes collected by the Central Asiatic expeditions. Amer. Mus. Novitates, № 553, 1932, p. 1—19.

Husted, Fr. Bacillariales aus Innerasien gesammelt von Dr. Sven Hedin, in: «Southern Tibet» by Sven Hedin, vol. VI, part. III, Stockholm, 1922, p. 105—152.

De-Toni, J. Sylloge algarum. II. Bacillariaceae. Sect. III. Patavii, 1894.

Ekman, Sven. Vorschläge und Erörterungen zur Reliktenfrage in der Hydrobiologie. Arciv för Zoologi, IX, 1915, № 17, 35 pp.

Ekman, Sven. Ist Pallasea quadrispinosa in den nordeuropäischen Binnenseen ein marines Relikt. Int. Revue ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., VIII, Heft 4, 1918, p. 331—337.

Kahl, A. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). Die Tierwelt Deutschlands. 1. und 2. Jena, 1930—31, 398 pp.

Киселев, И. А. Новые данные о водорослях Аральского моря. Изв. Отд. прикл. ихтиол., V, вып. 2, 1927, стр. 270—305.

Киселев, И. А. Данные о фитопланктоне озера Иссык-куль. Зап. Гидрол. инст., VII, 1932 стр. 65—89.

Kofoid, Ch., and Campbell, A. A conspectus of the marine and fresh-water Ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea. Univ. of California Publications in Zoology, vol. 34, Berkeley, 1929, 403 pp.

Lindholm, W. Kritische Studien zur Molluskenfauna des Baikalsees. Tr. Comm. pour l'étude du lac Bajkal, II, 1927, p. 139—186.

Lindholm, W. Die ersten Schnecken (Gastropoden) aus dem See Kossogol in der Nordwest-Mongolei. C. R. Acad. Sci., A, 1929, p. 315—318.

Линдгольм, В. А. Моллюски из среднеплиоценовых отложений юго-западной Сибири. Тр. Геолого-развед. объединения, вып. 238, 1932, 50 стр.

Линдгольм, В. А. Пресноводные молюски из плиоценовых отложений по Иртышу. Тр. Геолого-развед. объединения, вып. 239, 1932, 27 стр.

Luther, A. Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocölen und alloeocölen Turbellarien Finlands. Meddel. Soc. pro fauna et flora fennica, vol. 44, 1918, p. 47—52.

Ляйман, Э. М. Паразитические черви рыб озера Байкала. Тр. [Байк. лимнол. станц., IV, 1933, стр. 5—99.

Mayer, P. Nachtrag zu den Caprelliden. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XVII, 1890, 157 pp.

Макушок, М. Е. К вопросу о происхождении спонгиофауны озера Байкала. Русск. Зоол. журн., V, вып. 4, стр. 50—73.

Марков, К. К. Развитие рельефа северозападной части Ленинградской области. I. Тр. Гл. Геолого-развед. управл., вып. 117, 1931, 253 стр.

Марков, К. К. Иольдиевое море и проблема позднеледникового балтийско-беломорского пролива. Изв. Геогр. общ., LXV, 1933, стр. 369—384.

Насонов, Н. В. Об Acrorhynchus baicalensis Rubtzoff (Turbellaria rhabdocoela) из озера Байкала. Докл. Акад. Наук, А, 1930, стр. 586—588.

Nasonov, N. Vetreter der Fam. Graffillidae (Turbellaria) des Baikalsees. Bull. Acad. Sci., cl. phys.-math., 1930, p. 727—738.

Nasonov, N. Zur Morphologie der Turbellaria Rhabdocoelida des Japanischen Meeres. Travaux Lab. Zool. expér. et de morphol. Acad. Sci., II, 1932, 112 pp.

Обручев, В. А. Селенгинская Даурия. Л. 1929, 208 стр.

Обручев, В. А. Геологический очерк Прибайкалья и Ленского района. «Очерки по геологии Сибири», изд. Акад. Наук, 1932.

Oestrup, E. Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Kossogolbeckens in der nordwestlichen Mongolei. Hedwigia, Bd. 48, 1908, p. 74—100.

Pesta, O. Handeliella Brehm 1924 = Harpacticella, G. O. Sars 1908. Zool. Anz., Bd. 88, 1930, 132—138.

Pirozhnikov, P. L. Zur Gammaridenfauna des Jenissej-Stromes. Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr., XXV, 1931, p. 373—380.

Pirozhnikov, P. L. Die Wasserscheide des Tas- und Jenissei Stromes und ihre Seen. Arch. f. Hydrobiol., XXV, 1933, p. 634—647.

Poliński, W. Die reliktäre Gastropodenfauna des Ochrida- Sees. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 62, 1932, p. 611—666.

Раммельмейер, Е. С. К вопросу о фауне третичных террас Байкала. Изв. Акад. Наук, отд. мат. и ест., 1931, стр. 1395—1399.

Резвой, П. Д. Определитель пресноводных губок СССР, изд. Зоол. муз. Акад. Наук (печатается)

Рейс, О. Фауна рыбных сланцев Забайкальской области. Геол. исслед. по линии Сиб. ж. д., XXIX, 1910, стр. 1—82, 6 табл.

Рубцов, И. А. Acrorhynchus baicalensis sp. n. Русск. Гидробиол. журн., VIII, 4—5, стр. 132—138.

Southern, R. Polychaeta of the Chilka Lake and also of fresh and brackish waters in other parts of India. Mem. Ind. Mus., V, 1921, p. 565—659.

Skvortzow, B. W. Über das Phytoplankton des Zaisansees, Südsibirien. Arch. f. Hydrobiol., XIX.

Skvortzow, W. M. Diatoms from Dalai-nor Lake, Eastern Mongolia. The Philippine J. Sci., vol. 41, № 1, 1930, p. 31—37.

Skvortzow, B. W., and Meier, C. I. A contribution to the Diatoms of Baikal Lake. Тр. Сунгар. речн. биол. станц., I, вып. 5, Харбин, 1928, стр. 1—55.

Смирнов, Н. А. Определитель ластоногих (Pinnipedia) Европы и северной Азии. Изв. Отд. прикл. ихтиол., IX, вып. 3, 1929, стр. 231—268.

Stankovič, Siniša. Die Fauna des Ohridsees und ihre Herkunft. Arch. f. Hydrobiol., XXIII, 1932, p. 557—617.

Stebbing, Th. Amphipoda from the Copenhagen Museum and other sources. Part II. Trans. Linn. Soc., Zool., vol. VII, 1899, p. 395—432.

Stebbing, Th. Amphipoda. I. Gammaroidea. Das Tierreich, Lief. 21, Berlin, 1906, XXXIX+806 pp.

Treadwell, A. L. Haplobranchus atlanticus, a new species of Polychaetous Annelids from St. Andrews, N. B. Contributions to Canadian Biology and Fisheries, VII, № 21, Toronto, 1932, 5 pp.

Freund, L. Anoplura Pinnipediorum (Robbenläuse). Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Lief. XI, 1928, 36 pp.

Хейсин, Е. М. Новые морские инфузории, коменсалисты моллюсков из озера Байкала. Докл. Акад. Наук, А, 1930, стр. 659—661.

Cheissin, E. Infusorien Ancistridae und Boveridae (sic) aus dem Baikalsee. Arch. Protistenkunde, LXXIII, 1931, p. 280—304

Chappuis, P. A. Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. Stuttgart, 1927 (Die Binnengewässer, III), 175 pp. E. Schweizerbart.
Chevreux, Ed., et Fage, L. Amphipodes. Faune de France, № 9, Paris, 1925, 488 pp.
Шейнман, Ю. М. Некоторые черты тектоники юго-востока Сибири. Проблемы сов. геологии, 1933, № 2, стр. 125—144.
Spandl, H. Studien über Süsswasseramphipoden. Sitz.-Ber. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 133, 1924, p. 431—525.

Leo S. BERG ÜBER DIE VERMEINTLICHEN MEERESELEMENTE IN DER FAUNA UND FLORA DES BAIKALSEES

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser widerlegt die von G. J. Vereščagin (1928) geäusserte Ansicht, nach welcher im Baikalsee marine Elemente jurassischer Herkunft vorkommen sollen. Die Fauna des Baikalsees enthält keine marinen Elemente. Die endemischen Formen des Baikalsees sind (wenige Immigranten aus dem Eismeer ausgenommen) entweder alte Süsswassertypen oder Relikte der obertertiären Binnenseefauna Asiens.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

О СТОЙКОЙ РАДИО-РАСЕ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* XII, С АМЕБООБРАЗНЫМИ КЛЕТКАМИ

Э. Я. РОХЛИНОЙ

(*Представлено академиком* Г. А. Надсоном)

В работе Надсона и Рохлиной,[1] посвященной вопросам экспериментального расообразования, сообщалось о некоторых стойких расах дрожжей — *Saccharomyces cerevisiae*, раса XII, полученных в результате облучения радоном. Расы эти отличаются от исходной как морфологическими, так и физиологическими особенностями и удерживают вновь приобретенные признаки в течение свыше двух лет.

Применив тот же источник энергии — радон (эманация радия), но изменив несколько методику облучения, я получила новую стойкую расу *Saccharomyces cerevisiae*, р. XII с амебообразной формой клеток.

Такие же амебообразные дрожжи были получены раньше некоторыми исследователями под влиянием самых разнообразных факторов. Lindner[2] наблюдал подобного рода клетки в пленке стареющих культур *Saccharomyces Bailii*, Henneberg[3] находил их у разных дрожжей и считал их патологическими, отмирающими формами. Надсон[4] описывает появление амебообразных клеток у *Saccharomyces cerevisiae* под влиянием радия и считает их дегенеративными формами. В одной из последующих статей Надсон и Кудрявцев[5] описывают появление амебовидной расы под влиянием низких температур (от —22.8 до +1.6° Ц).

[1] Надсон, Г. и Рохлина, Э. Радио-расы дрожжей и их практическое значение. Вестник рентгенологии и радиологии, т. XI, вып. 3, стр. 239, 1932; то же: Archiv f. Mikrobiologie, Bd. 4, Heft 2, 1933

[2] Lindner, P. Wochenschrift f. Brauerei, 1893.

[3] Henneberg, W. Abnorme Zellformen von Brennereihefen. Centralbl. f. Bakteriologie, II Abt., Bd. XII, 1904, S. 156.

[4] Надсон, Г. О действии радия на дрожжевые грибки в связи с общей проблемой влияния радия на живое вещество, Вестник рентгенологии и радиологии, 1920, стр. 105.

[5] Надсон, Г. и Кудрявцев, В. Об амебообразной форме клеток у дрожжей, передаваемой по наследству. Микробиологический журнал, т. V, 1927 стр. 165.

Полученная ими раса оказалась стойкой, передавая по наследству в течение 52 пересевов амебовидную форму клеток. Авторы рассматривают эту расу как длительную модификацию («Dauermodifikation»). Раса, описанная этими авторами, чрезвычайно напоминает полученную мною под влиянием радона. Наша раса удерживает приобретенные свойства уже в течение $1^1/_2$ лет (32 пересева), не обнаруживая никаких признаков возврата к исходной форме.

Мною была применена на этот раз следующая методика.

Поверхность сусло-агара в чашке Петри засевалась равномерно 3—5-дневной дрожжевой культурой, при помощи растирания ее стерильным ватным тампоном. На засеянную таким образом поверхность сусло-агара помещался капилляр с радоном, который оставлялся на 4 суток. По истечении этого времени капилляр снимался, а чашка ставилась в термостат (22—24° Ц) для дальнейшего роста колоний.

На 6-й, 8-й день в местах, окружающих капилляр, отчетливо видна стерильная зона в виде круга или эллипса (площадь ее зависит от величины дозы). На периферии этой зоны некроза (стерильной зоны) наблюдаются обычно разреженные мелкие колонии, медленно растущие. Это зона угнетения, где сказывается подавляющее действие радона.

В этой-то зоне угнетающего действия радона мы обычно и наблюдаем появление новых форм и в частности описываемой нами амебовидной расы.

Раса эта возникла под влиянием дозы в 5.4—7.5 mc. detr. на расстоянии примерно 35 мм от капилляра.

Колонии обращали на себя внимание более крупными размерами и волнообразными складчатыми краями; в центре колонии имеют гладкую поверхность. Наблюдались также колонии со складчатой сморщенной поверхностью типа «R». Колонии матовые, жемчужно-желтого цвета. На фиг. 1 изображены[1] 2-недельные гигантские колонии амебовидной расы (в центре находится колония исходной расы *S. cerevisiae*, XII, обычного для этой расы вида «контроль»). Как видно из рисунка, колонии амебовидной расы значительно превышают своими размерами исходную и отличаются складчатыми краями. Более рельефно разница во внешнем виде колоний обнаруживается при сравнении 3-месячных гигантских колоний: контрольной — исходной и амебообразной расы (фиг. 2. *A* — «контроль», *B* — «амебовидная» раса). Микроскопическое исследование новой расы обнаружило существенные различия. В то время как исходная раса состоит из овальных, яйцевидных или круглых клеток (фиг. 3), новая раса обнаруживает наличие больших клеток с многочисленными отрогами, напоминающими псевдоподии амеб (фиг. 4). Амебообразные клетки часто связаны в цепочки. Клетки эти размно-

[1] Все иллюстрации (фиг. 1—10) расположены в конце статьи на трех таблицах, но снабжены общей сквозной номерацией, почему и указываются в тексте каждая под одним номером без упоминания номера таблицы.

жаются обычным почкованием (фиг. 9). Новые почки, образующиеся на концах отрогов, имеют вначале овальную или яйцевидную, реже круглую форму, чем напоминают исходную расу. По мере роста почка выпячивается в различных направлениях, в результате чего образуются многочисленные отроги, и клетка принимает вид амебы. Отроги эти повидимому являются абортивными недоразвитыми почками. При их возникновении ядро не принимает участия. Только та почка развивается нормально и в конце отшнуровывается от материнской клетки, в которую проникает ядро, делясь, как обыкновенно у *Saccharomyces cerevisiae*, амитотическим путем. Амебовидная раса оказалась аспорогенной; мы не могли обнаружить наличие аскоспор ни на среде Городковой, ни на гипсовых блоках. Чем старше колония, тем больше в ней амебообразных клеток. По мере роста в клетках образуются вакуоли и накопляется постепенно жир в виде многочисленных капель (фиг. 4). Растущая все более вакуоля оттесняет плазму к периферии клетки, в результате чего плазма выступает в виде тонкого постенного ободка и заполняет также отроги. Жирообразование у стареющих клеток чрезвычайно обильно. Вся клетка иногда битком набита крупными жировыми каплями. Многочисленные жировые капли наблюдаются и вне клеток; это повидимому жир, освободившийся в результате лизиса старых погибших клеток.

В ранних стадиях развития амебовидных дрожжей клеточная оболочка обнаруживается весьма отчетливо (так же как и в исходной расе). В более зрелых клетках, имеющих уже типичную амебовидную форму, оболочка на отрогах значительно тоньше и нежнее, чем клеточная стенка между ними. Старение у амебовидной расы часто сопровождается лизисом клеточной оболочки.

Сравнительные исследования содержания гликогена у 10-дневных, а также и у 1-месячных культур показывают меньшее количество гликогена у амебовидной расы по сравнению с исходной.

Что касается метахроматина, то в ранних стадиях развития культуры, т. е. примерно в пределах первой недели амебообразные дрожжи содержат больше метахроматина, чем исходные. Впоследствии, однако, разница в содержании метахроматина постепенно сглаживается, и в 3—4-недельных культурах амебообразная раса содержит уже меньше метахроматина. Параллельно уменьшению метахроматина у амебообразной расы наблюдается увеличение жира. Очень рельефно разница в содержании жира видна в 3-недельных культурах, т. е. к этому времени наблюдается значительное превалирование жира у амебообразной расы по сравнению с контрольной. Что касается бродильных особенностей нашей амебообразной расы, то она почти ничем не отличается от исходной, что говорит за то, что нельзя эту расу трактовать как патологическую или отмирающую. Приводим для примера цифры одного из поставленных нами опытов:

Опыт на брожение у амеб (АМ) и контр (К) рас.[1]
В колбочках по 50 см³ сусла 7.5° Ball. при комнатной температуре

Дни	2	3	4	5	7	8	9	11
K_1	107.650	107.650	107.650	106.500	106.320	106.280	106.260	106.260
K_2	114.510	114.510	114.060	113.415	113.215	113.175	113.150	113.150
AM_1	120.465	120.465	120.140	119.350	119.120	119.090	119.080	119.080
AM_2	114.900	114.900	114.490	113.715	113.565	113.560	113.540	113.540
AM_3	111.215	111.215	110.710	110.020	109.865	109.845	109.895	109.825

Как видно из таблицы амебовидная, раса выбродила в среднем за 7 дней 1.378 г углекислоты, тогда как контрольная раса дала 1.375 г, т. е. почти одно и то же. Скорость брожения, как видно из той же таблички, тоже почти одинакова у исходной и амебовидной рас.

Брожение у амебовидной расы идет при почти совершенно прозрачном сусле, тогда как у контрольной сусло во время брожения мутное. У амебообразной расы брожение напоминает тип нижнего брожения, в то время как исходная *Saccharomyces cerevisiae* XII относится к дрожжам верхнего брожения.

Осадок у амебообразной расы комковатый, рыхло лежащий, тогда как у контрольной осадок в виде мелкого песка, плотно лежащего на дне.

Средний вес свежего (хорошо отжатого в бумаге) осадка у амебообразных и контрольных рас (в 50 см³ сусла за 2 недели роста) почти не отличается друг от друга:

Контрольная раса . . . . 0.772 г
Амебообразная раса . . . . . 0.780 „

Что касается сбраживаемости различных сахаров: декстрозы, левулезы, галактозы, сахарозы, мальтозы, то и здесь не наблюдаются почти никакие различия.

Интересные результаты дали нам кариологические исследования амебовидной расы.

Для изготовления препаратов мы пользовались следующей методикой: платиновой петлей производились на покровном стекле мазки из дрожжевой культуры (на сусло-агаре), после чего стеклышко помещалось смазанной поверхностью вниз в плотно закрытую баночку, содержащую на дне формалин (продажный), предварительно подогретый. Стеклышки ставились на стеклянных подставках для избежания соприкосновения с формалиновой жидкостью. В теплых парах формалина препараты оставлялись на 10—15 минут, после чего промывались в большом сосуде с водой, несколько раз сменяемой (промывка — около 20 минут). Таким

[1] Затворы системы Надсон-Бургвица.

образом зафиксированные препараты подвергались последующей окраске железным гематоксилином по Гейденгайну: протравливание в 2% водном растворе железо-аммиачных квасцов над горелкой до появления паров, после чего препараты оставлялись в квасцах около 1/2 часа и затем промывались тщательно в воде (протравливание производилось в часовых стеклах). Окраска железным гематоксилином производилась тоже в часовых стеклах. Гематоксилин подогревался до появления паров, причем гематоксилин сменялся троекратно. Препараты (стекла с мазками дрожжей) оставлялись затем в краске около 1/2 часа, после чего промывались в воде и диференцировались в квасцах. Дальше препараты обрабатывались обычным путем (спирты → гвоздичное масло → ксилол → канадский бальзам).

Нами применялись также и иные методы фиксации (пары уксусной кислоты, смесь паров уксусной кислоты и формалина, 96° спирт, жидкость Bouin'a, Flemming'a и др.), а также различные методы окраски (Methylenblau, по Giemsa и др.). Однако выше описанная методика давала самые лучшие результаты. Параллельно мы подвергали также препараты дрожжей микрохимической реакции Feulgen'a.[1] Мы получали отчетливую диференциальную окраску хроматина (тимонуклеиновой кислоты) сернистым фуксином (красный цвет). Однако интенсивность окраски в этом случае была значительно слабее, чем в ядрах исходной расы. Также по мере старения амебовидной клетки интенсивность окраски по способу Feulgen'a значительно падает.

Ядро в молодых клетках (2—7 суток) имеет обычный для *Saccharomyces cerevisiae* вид. Оно представляется в виде пузырька, содержащего компактный сегмент хроматина, резко окрашиваемый гематоксилином в черный, а от сернистого фуксина по Fleulgen'у в красный цвет. В зависимости от положения ядра видна большая или меньшая часть хроматинового сегмента (фиг. 5). Иногда ядро имеет вид серпа или полулуния. Величина ядра колеблется приблизительно в пределах 0.8—1.7 μ. По мере роста клетки компактный хроматин ядра постепенно разрыхляется; ядро как бы расплывается, принимая самые причудливые формы. Хроматин распадается на бесформенные глыбки, рассеивающиеся по всей клетке (фиг. 6). На этом рисунке изображены клетки 3—4-недельной колонии; в них видны остатки ядра и отшнуровывающиеся глыбки хроматина. Часто удается подметить нежные тяжи, окрашивающиеся гематоксилином немного темнее, чем плазма, связывающие хроматиновые глыбки между собой, а также с остатками ядра (фиг. 6 и 7). Похожие картины распада ядра и рассеивания хроматина наблюдались раньше Надсоном и Конокотиной в клетках дрожжей *Nadsonia*.[2]

[1] Rochlin, E. Über die Nuklealreaktion bei Hefen, Zentralblatt f. Bakteriologie, II Abt., 1933, Bd. 88. Также в Известиях Академии Наук, сер. А, 1933, № 6.

[2] Nadson, G., et Konokotine, A. Étude cytologique sur les levures à copulation hétérogamique du genre «Nadsonia» Syd. Annales des sciences Naturelles, sér. Bot., t. VIII, 1926.

Глыбки эти часто располагаются в верхушках отрогов. Рассеивание хроматина является чрезвычайно характерной особенностью амебовидной расы. В 4-недельных культурах (на сусло-агаре) видны почти одни лишь рассеянные в плазме многочисленные глыбки, и от ядра остается лишь след в виде серого бесформенного пятна (фиг. 8). К этому времени клетка имеет вид обнаженной, рыхлой губчатой плазматической массы, лишенной оболочки. В этой стадии клетки чрезвычайно напоминают по внешности обычные амебы.

По мере старения клетки хроматиновые глыбки подвергаются резорбции и в 1—$1^1/_2$-месячных культурах видны лишь незначительные остатки хроматина (фиг. 8). Прогрессирующий распад и лизис ядра ведут к образованию безъядерных клеток (фиг. 8); плазма в этих клетках часто вакуолизирована.

Как выше было указано, клетки размножаются почкованием. Ядро при этом делится амитотическим путем, как и у исходной расы. Ядро при этом вытягивается по направлению к формирующейся и растущей почке и проникает в нее (фиг. 9). В общем картина в данном случае ничем не отличается от обычного деления ядра, как оно имеет место у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

В 3—4-недельных культурах нередко удавалось наблюдать картины, чрезвычайно напоминающие копуляцию клеток (фиг. 10). Клетки в этих случаях, часто одинаковые по своим размерам, соединены как бы длинным копуляционным каналом, в котором нередко расположено нитевидно вытянутое ядро. Замечены также картины, напоминающие переход ядра из одной клетки в другую, причем одна из клеток остается безъядерной, а другая содержит 2 ядра (фиг. 10 *a*). Часто посередине псевдо-копулирующего канала наблюдалось появление небольшого бугорка (фиг. 10 *a*). Бугорок этот впоследствии может превратиться в амебообразную клетку (фиг. 10 *b*, *c*). Похожие картины амебовидных клеток, изображенные Линднером, рассматриваются Guilliermond'ом как неоформившаяся копуляция. «The ameboid cells represent, then, unsuccessful copulation».[1] Мы, однако, склонны скорее трактовать эти картины как своеобразное почкование амебовидных клеток.

Итак, полученная нами амебовидная раса отличается от исходной также и цитологическими, и в частности кариологическими особенностями.

Считаю своим долгом выразить глубокую признательность моему руководителю академику Г. А. Надсону за ценные советы при выполнении настоящей работы.

Ленинград.
Микробиологическая лаборатория
Гос. Рентгенологического института
1933.

[1] Guilliermond, A. The yeasts, 1920, p. 27.

E. ROCHLINA. ÜBER EINE KONSTANTE RADIUMHEFE RASSE MIT AMÖBENFÖRMIGEN ZELLEN

(*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)

ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Einwirkung von Radiumemanation (5, 4—7, mc. detr.) auf Einzellkultur von Brennereihefen *Saccharomyces cerevisiae* Rasse XII enstand eine Rasse, deren neue erworbene Eigenschaften konstant vererblich sind. Diese Rasse hatte also ein von der Ausgangsform («Kontrolle») ganz verschiedenes Aussehen. Abweichend erwies sich das Aussehen der auf Würze-Agar gezüchteten Riesenkolonien (Abb. 1 stellt eine 1 Monat alte Kultur: in der Mitte-Riesenkolonie der Ausgangsform, herum — Riesenkolonien der amöbenförmigen Radiumrasse). Die Riesenkolonien der Radiumrasse sind viel grösser und besitzen stark gewellte Ränder. Besonders deutlich aber sind die Unterschiede an den 3-Monat alten Riesenkolonien zu beobachten (vergl. Abb. 2. *A* — Kontrolle, *B* — Radiumrasse).

Die neu entstandene Rasse besteht hauptsächlich aus amöbenförmigen Zellen, mit reichlich ausgebildeten Ausstülpungen, die Pseudopodien der Amöben sehr erinnern (Abb. 4). Die Kolonien der Ausgangsform bestehen dagegen aus Zellen von rundlicher, öfters ovaler oder elliptischer Form (Abb. 3).

Die vegetative Vermehrung geschieht bei der amöbenförmigen Hefezellen durch gewöhnliche Sprossung (Abb. 9). Die Sprosszellen bilden sich grösstenteils an Enden der Ausstülpungen und sind anfangs rund oder eiförmig. Mit der Zeit nehmen die Zellen immermehr die charakteristische Amöbenform an. Die Anzahl der amöbenförmigen Zellen nimmt mit dem Alter der Kultur zu.

Boi der Sprossung beobachtet man eine direkte Kernteilung (Abb. 9).

Auffällig ist der Zerfall des Kernes und Zerstreuung der Chromatinklümpfchen in der alternden amöbenförmigen Zellen (Abb. 6, 7 u. 8). In den jungen Zellen dagegen erwies sich der Zellkern bläschenförmig mit einem kompakten Chromatinsegment (Abb. 5).

In alten Zellen bilden sich oft nackte membranlose Zellen die gewöhnlichen Amöben sehr erinnern (Abb. 8). Das Protoplasma solcher Zellen wird körnig oder es treten mehrere Vakuolen auf. In alten Zellen bilden sich reichlich Fettröpfchen.

In Bezug auf den Glykogengehalt erwies sich die amöboide Rasse ärmer als die Ausgangsrasse.

Die amöbenförmigen Zellen besitzen in ersten Stadien ihrer Entwicklung mehr Metachromatin als die Kontrolzellen, doch verringert sich allmählich die Anzahl der Metachromatinkörperchen und in alten Amöbenzellen treten sie in beträchtlich geringerer Menge.

In betreff der Gärfähigkeit zeigen sich fast keine Unterschiede zwischen der neuen Radiumrasse und der Ausgangsrasse.

Der Gärungsprozess geht bei unserer Rasse bei fast klarer Würze und erinnert ein Untergärungsprozess. Bei der Stammform dagegen ist die Würze während der Gärung stark getrübt.

Beim Züchten der Kulturen auf Bierwürze ist die Beschaffenheit des Bodensatzes verschieden: Während die Ausgangsrasse einen feinen gleichförmig-sandigen Bodensatz

bildet, gibt die neue Rasse einen lockeren, flockigen, aus grossen Anhäufungen oder Konglomeraten von Zellen bestehenden Bodensatz.

Bei 3—4 Wochen alten Vegetationen sind oft kopulationsähnliche Erscheinungen zu beobachten (Abb. 10). Doch sind diese Erscheinungen nicht als echte Kopulation, sondern als eigentümliche Sprossung der amöbenförmigen Zellen zu betrachten.

Die oben erwähnte Rasse erwies sich konstant und zählt jetzt mehr als $1^{1}/_{2}$ Jahre und hat trotz zahlreicher (32) Überimpfungen in verschiedenen Bedingungen ihre morphologische und physiologische Eigenschaften fortwährend konstant erhalten.

Die Arbeit ist unter der Leitung von Prof. Dr. G. A. Nadson (M. d. Akad.) ausgeführt, dem ich auch an dieser Stelle meinen tiefempfundenen Dank ausspreche.

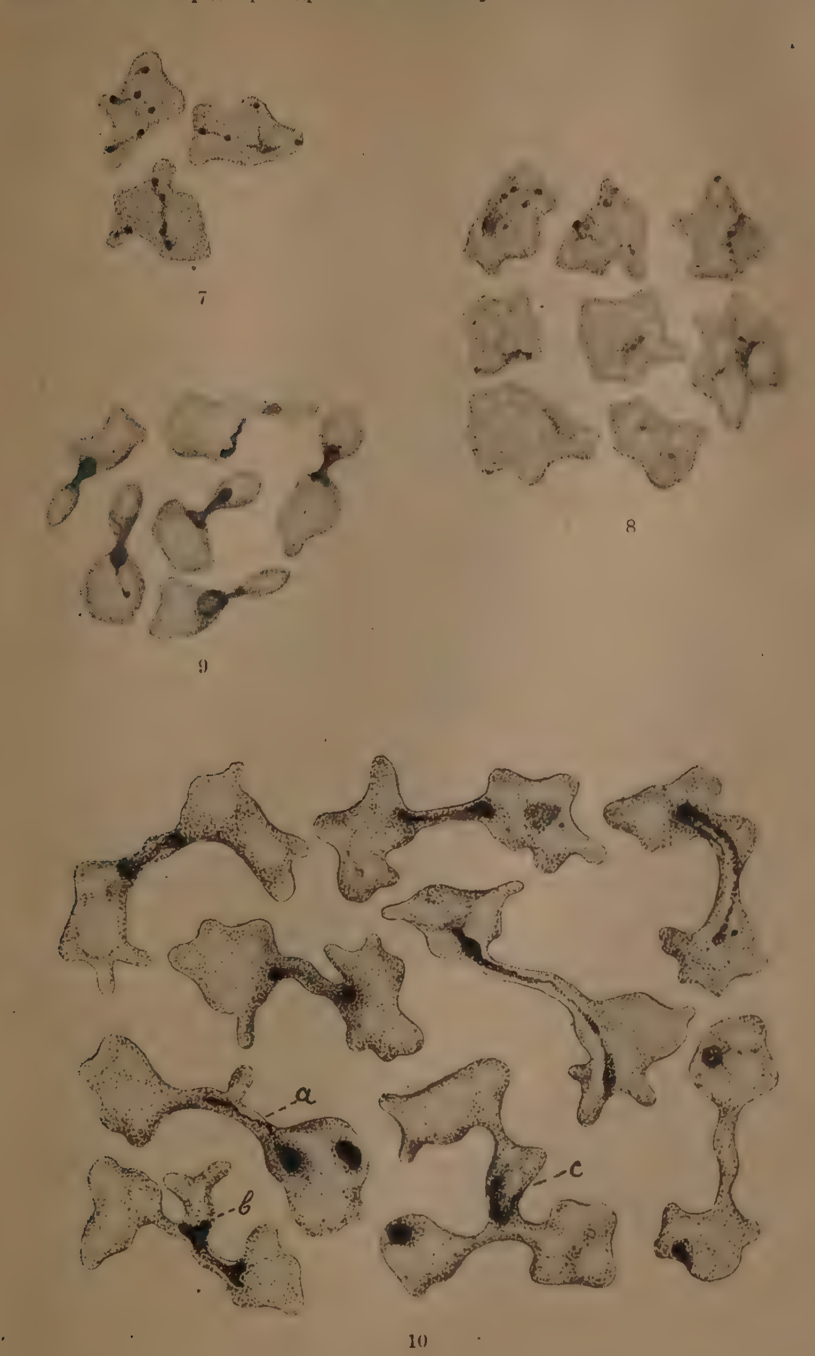
Leningrad.
Mikrobiologisches Laboratorium
des Staatsinstitutes für Röntgenologie und Radiologie
1933.



1

А Б

2


7
8
9
10
a
b
c

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ОБРАЗОВАНИЕ РАС У *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Н. А. КРАСИЛЬНИКОВА

(*Представлено академиком* Г. А. Надсоном)

I. ТАК НАЗЫВАЕМОЕ «СПОНТАННОЕ» ОБРАЗОВАНИЕ РАС

Вопрос об изменчивости дрожжевых организмов в настоящее время занимает значительное место в ряду микробиологических проблем. В специальной литературе имеется много наблюдений и большой экспериментальный материал для решения этого наиболее важного и наиболее спорного вопроса в современной биологии. Повседневная лабораторная практика, а также наблюдения в производстве показывают, как велика вариабильность этих организмов. Hansen (4) еще в 1898 г. описал полученные им расы у разных дрожжевых грибков — *Sacch. Ludwigii*, *Sacch. turbidans*, *Schizosaccharomyces* и др. Немного позднее этот же автор в ряде работ дает фактический и экспериментальный материал по образованию новых стойких рас у пивных дрожжей верхового брожения и низовых. Явления изменчивости и образования рас у дрожжевых грибков наблюдали Beijerinck (2), Lindner (7). За последнее время в работах Hansen и Smith (5), Stakman (11), Brierley (3), Turessen и др. отмечаются факты образования новых форм у мицелиальных грибов.

Путем воздействия наркотиков на *Sacch. cerevisiae* и низкой температуры Мейсель и Кудрявцев в лаборатории акад. Г. А. Надсона получили резко отличные расы или сальтанты, которые сохраняют свои особенности в течение ряда лет. Но особенно следует здесь отметить работы Надсона (9) и Филиппова (12) о расообразовании дрожжевых грибков. Этими авторами в 1925 г. было установлено влияние рентгеновых лучей как фактора, усиливающего процесс расщепления у плесневых грибков, затем они получили тем же способом «рентгенорасы» у дрожжевых видов *Nadsonia* и *Sporobolomyces*, *Torulopsis* и др. Последние работы указанных авторов устанавливают некоторые закономерности распада культур и дают общие направления хода изменчивости признаков.

В настоящей работе дается фактический материал по этому же вопросу. Была поставлена задача, в какой степени и в каком направлении идет процесс расообразования у дрожжей, без какого-либо специально воздействующего фактора, т. е. так называемым «спонтанным» путем. Причем, этому термину («спонтанный») конечно не следует придавать виталистическое значение. Расы получены при выращивании культур на искусственных питательных средах, в лабораторной обстановке.

В дальнейшем все описываемые здесь новые расы будут для краткости обозначаться «спонтанными» в отличие от рас, полученных воздействием каких-либо специальных агентов (лучистая энергия, температура, наркотики и др.).

Методика. Получение новых рас производилось мною следующим образом. Культуры, выросшие на суслоагаре пересевалисъ в чашку Петри с таким расчетом, чтобы рост был отдельными изолированными колониями и, по возможности, в большем количестве. Одновременно засевалось несколько чашек (3—5) для большей гарантии выделить те клетки, которых мало в культуре, чашки с посевом помещались в термостатах при 25°С на 7—10 дней. К этому времени колонии становятся более характерными и различие роста обнаруживается резче. Просмотр чашек производился сначала простым глазом, и затем под микроскопом, при малом увеличении (объектив. 3, окул. 4). Отмечались все заметные различия колоний: — внешний вид, структура, поверхность, очерченность краев и характер роста (высокие, плоские, выпуклые и пр.). При просмотре колоний при малом увеличении микроскопа часто удавалось обнаружить резкое различие периферической части отдельных колоний, которые макроскопически ничем не отличались. Отмеченные колонии тут же пересеивались в пробирки на сусло-агар и затем выделялись в чистую культуру из одной клетки. Выделенные расы испытывались сначала на постоянство. Каждая из них пересеевалась по 3—5 раз на тот же агар через 6—8 дней. Если расы сохраняли свои особенности во всех пересевах, то они подвергались дальнейшему изучению, в противном случае они отставлялись в сторону или в свою очередь подвергались расщеплению. Такой отбор является необходимым, так как при каждом засеве старой культуры в чашки Петри вырастает обычно большое множество разнообразных колоний, и в большинстве случаев особенности их носят временный характер. Лишь немногие из них сохраняют свои признаки более постоянно или являются источником нового расообразования.

Изучение рас проводилось одновременно, чтобы легче отметить существующую между ними разницу. Все они сначала культивировалисьна сусло-агаре (жидкое сусло 7° Ball. +2% агар-агара, pH — 6.4—6.6) при 25°С в пробирках — посев штрихом и в чашках Коха — в виде гигантской колонии. Потом культивировались они на сусло-желатине, на жидком сусле (7° Ball.), на картофеле и моркови. Испытывались на термостабильность, на способность сбраживать сахара, а

также и на интенсивность брожения. При росте в жидком сусле обращалось внимание на образование пленки и кольца на поверхности и на обесцвечивание самой жидкости. Как показывает ежедневная практика, многие дрожжевидные организмы и их расы при своем росте постепенно обесцвечивают сусло. Последнее становится из темнобурого — светлобурым или почти бесцветным. На сусло-желатине отмечался характер роста и разжижение. Испытание бродильной способности рас производилось в трубках Дунбара с разными сахарами (основной раствор Hansen'a), а именно: с глюкозой, левулезой, маннозой, галактозой, сахарозой, мальтозой и лактозой. Учет интенсивности брожения велся по выделению CO_2 в колбах Эрленмейера с затвором Мейсля в видоизменении Надсона и Бургвица (13). В колбы наливалось сусло по 100 см^3 в каждую, затем, оно стерилизовалось и заражалось культурой. После взвешивания колбы помещались в термостат при 25° С. Взвешивания производились через каждые 24 часа до конца брожения.

Так как интенсивность брожения зависит от количества дрожжевой массы, а следовательно от мощности развития изучаемых дрожжей, то, чтобы учесть это явление, в каждом отдельном опыте определялся ежедневный прирост всей массы. Для этого через каждые сутки дрожжевой осадок отфильтровывался от жидкости, высушивался до постоянного веса в термостате при 37° и взвешивался.

Отношение рас к разной температуре испытывалось путем культивирования на сусло-агаре в пробирках при 5—7°, 25° и 37°С. По мощности развития культур производилась оценка их.

В качестве объекта мною была получена в 1929 г. из Бот. лаб. Ленингр. мед. института культура пивных дрожжей *Sacch. cerevisiae* Берл. раса XII, тут же была выделена из одной клетки и культивировалась в течение 5 месяцев на обычном сусло-агаре 75°—Ball., pH—6.2—6.6 при комнатной температуре (14—16°С). После указанного срока из старой одномесячной культуры последнего пересева были произведены посевы в чашку Петри на сусло-агар.

Выросшие многочисленные отдельные колонии макроскопически не отличались друг от друга, но при малом увеличении под микроскопом, они резко разнились как по структуре, так и по очертанию. Одни из них имели края ворсинчатые, мицелиевидные, другие резко очерченные, плотные, и третьи с ровным светлым ободком, состоящим из тонкого слоя дрожжевых клеток. При микроскопировании отмеченных колоний обнаружено было ясное различие клеток как по величине, так форме и структуре содержимого их. Из каждой такой колонии был произведен отсев с последующим выделением чистых культур из одной клетки. Одновременно было выделено 4 расы, которые обозначены №№ 1, 2, 3 и 4.

Перехожу к описанию этих рас.

Раса № 1 ничем существенным не отличается от исходной культуры. Колония белого цвета, гладкая, с небольшими радиальными бороздками, в центре кратерообразное углубление, края резко очерченные, слабо городковые (табл. II, 1).

Клетки овальные, округлые 5.5—12 × 4.5—7.5 μ с большой вакуолью и круглыми зернышками внутри плазмы. На конце клеток 1—2 почки (табл. I, 1). Клетки овальной формы с густо набитыми капельками жира. Желатину не разжижает в течение 4½ мес.

На жидком сусле в пробирках культура образует толстый, сероватобелый осадок, спустя 10—12 дней при 25° C — постенное кольцо на поверхности жидкости. Клетки в осадке овальные, с большой вакуолью и светлой, мелкозернистой плазмой. Накопления запасного питательного вещества и капелек жира нет. На поверхности, в кольце клетки такие же, как и на сусле агаре, только более округлые. Сусло обесцвечивается очень слабо. На картофеле растет хорошо, колония беловатосерая, гладкая, блестящая, клетки с светлой плазмой, большой вакуолью и мелкими зернышками внутри. Форма клеток обычная или слегка продолговатая.

На моркови рост более сильный, чем на предыдущей среде. Клетки более продолговатые, с густой плазмой, сплошь набитые крупными зернами питательного вещества, вакуоль небольшая. Наиболее характерные данные для каждой расы приведены в сводной таблице IV.

Отличается эта раса от исходной лишь более высокой стойкостью. На протяжении всего времени (3 года) она не отделила ни одной расы при обычных условиях культивирования, тогда как исходная была достаточно расшатана и расщеплялась на множество новых форм.

Раса № 2. На сусло-агаре гигантская колония серобелого цвета, гладкая, восковидного блеска, более плоская, чем у расы № 1, плотная, с радиально-идущими бороздками. Края колонии резко очерчены, городчатые (табл. II, 2). Старая 1—1½ мес. культура становится более твердой, снимается петлей отдельными кусочками.

При малом увеличении микроскопа (объект. 3, окул. 4) хорошо видны идущие от края колонии разветвленные, мицелиевидные нити, часть которых проникает в глубь субстрата, а часть стелется по его поверхности. Такие нити состоят из длинных клеток, часто цилиндрической формы с закругленными концами, 10—20 × 5 μ, соединены в цепочку («*Sprossverbände*») которые сохраняются в большом числе и в препарате (табл. I, 2). Внутри клеток плазма густая, с 1—2 вакуолями, в плазме много блестящих, круглых зернышек питательного вещества.

На сусло-желатине колония гладкая, тестообразной консистенции, белого цвета, без радиальных бороздок и без мицелиевидной зоны на периферии. Клетки такой же величины и формы, как и на сусло-агаре, соединены в цепочки. Желатину разжижает только в очень старых культурах — через 4½ мес. Процесс разжижения идет медленно. При этом культура опускается на дно разжиженной желатины, а на поверхности ее появляется толстое кольцо.

Жидкое сусло. Растет хорошо. На дне пробирки толстый, сероватобелый осадок, песчано-зернистой консистенции. При взбалтывании поднимается крупчатая масса, а не мутное облако, как это наблюдается у расы № 1 и многих других форм. На поверхности сусла образуется толстое и широкое постененное кольцо сероватобелого цвета. Пленки на поверхности нет. Клетки с поверхности длинные до 20 × 5—6 μ, одиночные или соединены в цепочки; на дне, в осадке они более округлые, 7—15 × 5—7 μ, одиночные или соединены в короткие цепочки (по 3—5 клеток). Сусло обесцвечивает много слабее, чем предыдущая раса № 1.

На маркови растет хорошо, колония белая, гладкая, блестящая. Клетки ничем существенным не отличаются от таковых на сусло-агаре.

На ломтике картофеля растет слабее. Колония серобелого цвета, гладкая, восковидного блеска. Клетки овальные, продолговатые 7—12 × 5—6 μ, одиночные или соединены по 3—5. Длинных ветвящихся цепочек нет.

По отношению температуры относится так же, как раса № 1 (см. табл. IV).

Раса № 3. На сусло-агаре колония белая, гладкая, блестящая с ровноочерченными краями, без радиальной исчерченности и без углубления в центре. Под микроскопом при малом увеличении (окул. 4, объект. 3) периферическая часть колонии более светлая, образует широкую зону из очень тонкого слоя дрожжевых клеток. По внешнему виду колонии похожа на исходную расу № 1, но резко отличается от нее размерами клеток. Величина их 4—5.3 × 2.5—5 μ, овальной формы, частью соединены в короткие ветвящиеся цепочки (табл. I, 3). Плазма клеток густая с большой вакуолью и небольшим количеством мелких блестящих зернышек внутри. Клетки периферической светлой зоны не отличаются от клеток центральной части колонии. Отличается лишь более светлой плазмой, и клетки чаще одиночные или с почкой. Мощность развитя этой расы явно слабее на сусло-агаре и на других средах. Колония на всех твердых средах меньших размеров, она не достигает ни в диаметре, ни в высоте развития вышеописанных рас.

На сусло-желатине растет удовлетворительно. Колония белая, блестящая, более плоская, чем раса № 1, края резко очерчены. Клетки такой же величины и формы, что и на сусло-агаре, мелкие, овально-округлые, одиночные и в коротких цепочках с густой плазмой и небольшим числом мелких зернышек. Желатину не разжижает в течение $4^1/_2$ мес.

Сусло. Развивается медленно, больше в осадке. На поверхности образует едва заметное кольцо. Осадок мучнистый, сероватобелого цвета, при встряхивании подымается мутным облаком. Клетки мелкие, овальные и округлые 3.5—4.5 × 2.5—3.5 μ, одиночные, с большой вакуолью и светлой без зернистости плазмой. На поверхности клетки такие же, как и на сусло-агаре. Резко обесцвечивает сусло. Через $1^1/_2$ мес. при 25° C оно становится почти бесцветным.

Картофель. На ломтике картофеля растет слабее, чем на предыдущих средах. Колония белого цвета, восковидного блеска, плоская, гладкая. Клетки овальные и округлые. Плазма светлая, с единичными мелкими зернами и большой вакуолью. Цепочек не образует.

Морковь. Растет слабо, колония в виде белого блестящего, тонкого налета с гладкой поверхностью. Клетки как и на сусло-агаре. Отношение к температуре иное, чем предыдущие расы. Лучше всего развивается при 25° C, при 7° рост едва заметный, а при 37° почти не развивается, а если культуру оставить надолго при этой температуре, то перерождается и погибает.

Характерным для этой расы является также пониженная жизнеспособность ее по сравнению с другими расами и исходной. Эта дегеративная раса при всяких неблагоприятных условиях быстро перерождается или погибает; требуются частые пересевы, чтобы ее сохранить в первоначальном состоянии.

Раса № 4. На сусло-агаре. Колония белая, гладкая, восковидного блеска, края ровные, резко очерченные, к центру слегка приподнятые. По внешнему виду похожа на колонию № 1.

Клетки круглые 4—6.5 μ в диаметре, с обильным почкованием. Почки вырастают по всей поверхности материнской клетки, образуя собой венчик. Часто они соединены в довольно большие, плотно связанные комплексы, с трудом разбиваются при давлении (табл. I, 4). Плазма клеток плотная, густая, резко преломляет свет, внутри ее имеется масса крупных, резко блестящих зерен и капелек жира, последние заполняют часто всю клетку. Вакуоли нет или она очень мелкая.

Эта раса по мощности развития превосходит все остальные расы.

Сусло-желатина. Рост хороший, колония толстая, белая, с гладкой поверхностью, восковидного блеска, с резко очерченными ровными краями. Клетки круглые, по виду ничем не отличаются от культуры на сусло-агаре. Такое же бурное почкование. Желатину разжижает на 55 день. В разжиженной желатине вся культура падает на дно в виде серобелого осадка. На поверхности разжиженной желатины роста не отмечается.

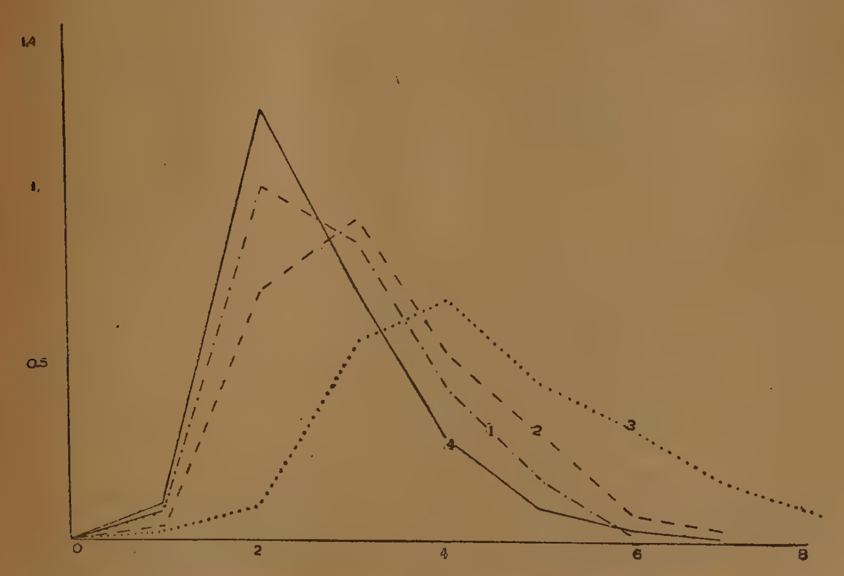
Сусло. Растет хорошо, образует мощный, серобелый осадок мучнистой консистенции. При взбалтывании осадок дает муть. На поверхности среды роста нет. Клетки круглые, очень похожи на дрожжевые клетки из рода *Torula*. Плазма клеток светлая с небольшой вакуолью и мелкими зернышками внутри. Клетки чаще одиночные или связаны с 2—3 почками. Больших конгломератов и цепочек не образуется. Сусло не изменяется в цвете, остается окрашенным до конца культивирования.

Картофель. Растет удовлетворительно. Колония белая, плоская, гладкая, блестящая. Клетки круглые, одиночные или (реже) соединены в короткие цепочки. Плазма однородная без жира, небольшая вакуоль с зернами метахроматина.

Морковь. Растет хорошо. Колония белая, гладкая, блестящая, с ровноочерченными краями. Клетки такие же, как и на сусло-агаре.

Наиболее благоприятная температура для развития этой расы — 25° С, очень слабо развиваются при 7° С и еще меньше при 37° С. Гибель культуры наступает при 40° С, если ее держать 2—3 суток.

Бродильная способность этих 4-х рас представляет некоторые различия лишь в интенсивности сбраживания, тогда как по отношению различных сахаров



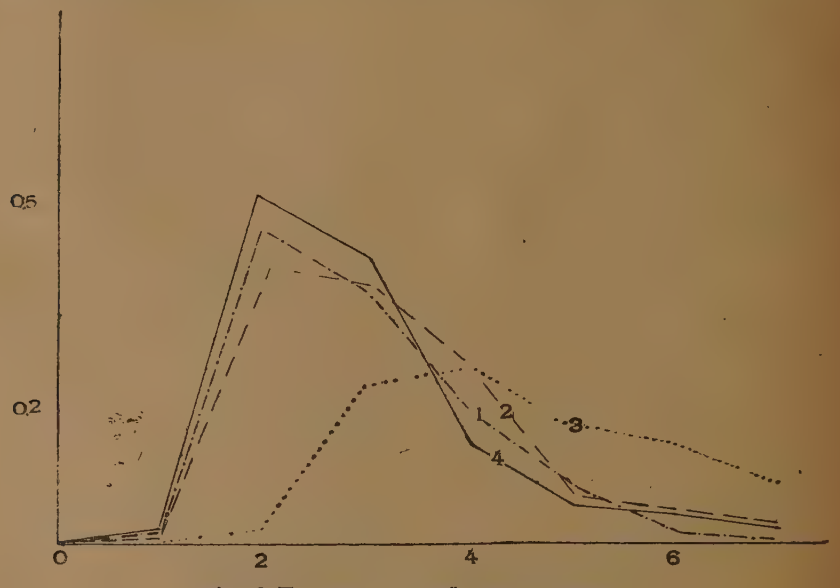
Фиг. 1. Интенсивность брожения «спонтанных» рас *Sacch. cerevisiae.* CO_2 выражено в граммах.

она сохраняется полностью. Мне не удалось получить и в дальнейшем ни одной расы, которая утеряла бы или приобрела способность сбраживать какой-либо другой сахар, несбраживаемый основной, исходной культурой; все расы сбраживают одни и те же сахара, но с разной скоростью. Особенно резко различие в мощности брожения наблюдается с мальтозой. К сожалению недостаток этого сахара не позволил провести более многочисленные, повторные опыты с ним. Кривые бродильной способности 4 описанных рас приведены на фиг. 1. Данные получены из средних чисел пяти повторных опытов на пивном сусле 7% Ball. Каждый опыт устанавливался при одних и тех же условиях: в колбе Эрленмейера, по 100 см³ сусла и при температуре 25°С, затворы Мейсля в видоизменении Надсона и Бургвица, взвешивание ежедневное.

Как видно, раса № 4 обладает наиболее сильно выраженной бродильной способностью (кривая 4). Интенсивность брожения даже несколько превосходит исходную культуру или расу № 1 (кривая 1). (Раса № 1 и исходная не отличаются

одна от другой по скорости сбраживания сахаров и сусла). Характер кривой, однако, остается такой же, как у последней или очень близкий к ней.

Кривая брожения расы № 2 несколько иная (крив. 2), она ниже немного, сдвигается вправо и нет резкого подъема, как у предшествующих. Более заметный сдвиг кривой брожения отмечен у расы № 3; брожение идет медленно, постепенно подымается и так же опускается. Процесс заканчивается на 2—3 дня позже, чем остальные (крив. 3).



Фиг. 2. Прирост дрожжевой массы в граммах.

Общий выход углекислого газа во всех расах остается одним и тем же, лишь несколько меньше у расы № 3. Причина неодинаковой скорости сбраживания сусла повидимому лежит в мощности и быстроте развития рас. Расы быстро растущие, сбраживают сусло более интенсивно; это видно даже простым глазом по осадку дрожжевой массы в бродящей жидкости. Фигура 2 представляет данные учета ежедневного прироста дрожжевой массы; из нее видно, что у рас №№ 1 и 4 осадок на 3-й день брожения явно больше, чем у расы № 3. Накопление всей дрожжевой массы в конце брожения также, примерно, одинаково за исключением расы № 3, где общий урожай немного меньше, чем у рас № 1, 2 и 4.

В течение последующего года, описанные расы не подвергались наблюдению дальнейшего расщепления. Они лишь пересевались через каждые $1^1/_2$—2 месяца и одновременно микроскопировались с целью установления возможного изменения клеток. Всего было проведено 7 пересевов за 1 год, и в течение этого срока клетки оставались совершенно однородны, сохраняя свою прежнюю форму.

В 1931 г. все четыре расы были снова засеяны в чашки Петри с целью проверки однородности и чистоты их. Все они, за исключением исходной № 1, дали значительное разнообразие новых форм, которые более или менее резко отличались друг от друга видом колоний, а также формой и величиной клеток. Получены были новые расы. Некоторые из последних вскоре послужили источником нового расообразовани. Схема генезиса полученных рас представлена в фигуре 3.

Многие расы, приведенные на схеме 3 имеют большое сходство с теми или другими исходными расами. Поэтому описывать их полностью нет смысла. Из вновь полученных рас буду касаться только тех, которые дают наиболее резкое отличие.

От расы № 2 при высеве в чашку Петри получены две новых расы. Раса 2А и 2В. Первая, по виду колонии, по форме и величине клеток, очень близка к основной расе № 2. Отличается лишь от нее способностью резко обесцвечивать сусло и разжижать желатину в более короткий срок, а именно через 3 месяца. (Раса № 2 разжижает желатину через $4^1/_2$ мес.). В старых культурах колония покрывается мелкими зернышками дочерних колоний, от чего она становится как бы посыпанная песком.



Фиг. 3. Схема происхождения «спонтанных» рас *Savch. cerevisiae*. 1-й круг, ближайший к центру, — расы с зернистой поверхностью; 2-й — расы гладкие; 3-й — расы бугристые.

Раса № 2В. Ничем существенным не отличается от расы № 1 и была сначала отнесена к ней, но спустя короткое время ($2^1/_2$ мес.) на 4-м пересеве дала новые расы, которые резко отличались от ранее полученных. Поводом засева в чашку Петри послужило образование дочерних колоний на поверхности материнской культуры. От расы 2В получены были три расы — 2Ва, 2Вс и 1.

Раса 2Ва. На сусло-агаре гигантская колония, белая, крупнобугристая, высоко подымается над субстратом, матовая, сухая, легко крошится от прикосновения платиновой петлей (табл. I, 3). Общий вид клеток и характер образования *Sposrsverbände* несколько напоминает расу № 2, но клетки меньших размеров ($10—15 \times 2.5 \times 5$ μ). На сусло-желатине растет хорошо. Колония белая, слегка бугристая, восковидного блеска. Клетки такие же, как на сусло-агаре. Разжи-

жает желатину медленно (через $4^1/_2$ мес.), образуя при этом на поверхности широкое постенное кольцо. На моркови и картофеле ничего характерного в росте не дает.

На сусле развивается в осадке а также на поверхности в виде широкого толстого кольца. Сусло обесцвечивает плохо. Бродильная способность такая же, как у основной № 2.

Раса 2Вс. На сусло-агаре гигантская колония желтобурого цвета или темношоколадного, резко бугристая, коркообразная (табл. II, 4), тестоватой консистенции. По форме и величине клеток похожа несколько на расу № 2. На сусло-желатине растет слабо. Колония бугристая, сначала белая, потом буреет. Желатину не разжижает через $4^1/_2$ мес. На картофеле не растет, на моркови дает небольшой беловатобурый, плоский налет с гладкой, блестящей поверхностью. На жидком сусле развивается только на поверхности, образуя широкое постенное кольцо. В осадке роста нет или он незначительный.

Бродильная способность расы резко понижена. Брожение начинается с большим опозданием подобно расе № 3 (см. фиг. 1). Период покоя длится 1—2 суток. Общий выход CO^2, однако, почти одинаков (немного меньше). Точно также нет различий и в отношении сбраживания сахаров: сбраживает те же самые сахара, но с большим опозданием: на 4—5 суток.

По отношению температуры эта раса мало устойчива. Она слабо развивается при 10—12° и совсем не развивается при 37° и 5—7°С. Лучше всего развивается при 18—20°. При культивировании в температуре 25° развивается слабо и только первые 5—7 дней; если ее сохранять при этой температуре 3—4 недели, то погибает. Точно также она погибает при всяких неблагоприятных условиях и редких пересевах в старой культуре.

Раса № 3. При засеве в чашку Петри дала ряд разнообразных колоний, которые отличались не только внешним видом, но величиной и формой клеток. Выделенные в чистые культуры эти формы, однако, вскоре утеряли свои признаки и уже на 4—6 пересеве все имели форму либо расы № 1, либо расы № 3. Только одна раса сохранила первоначальные свойства и в течение уже ряда лет не изменяет их. Эта раса № 3С.

Раса № 3С. На сусло-агаре гигантская колония крупнобугристая, коркообразная, матовая, высоко подымающаяся над субстратом. Цвет колоний белый, не буреет в очень старых культурах. По внешнему виду колония похожа на расу № 2-Вс (табл. III, 4). Клетки расы 3С по общему виду напоминают дрожжевые организмы из рода *Mycoderma*. Они продолговатоцилиндрической формы, с закругленными концами $5—10 \times 2—2.5\ \mu$. Соединены в длинные ветвящиеся цепочки (табл. I, 3 *С*). Плазма однородная с большой вакуолью и мелкими зернышками внутри. На сусло-желатине растет удовлетворительно. Колония белая, слегка бугристая. Желатину не разжижает в течение $4^1/_2$ мес. На жид-

ком сусле растет больше в осадке, а на поверхности лишь слабое кольцо. Осадок плотный, зернистый, при взбалтывании мути не образует. Сусло не обесцвечивает. На моркови и на картофеле ничего характерного не дает, бродильная способность хорошая. Спустя $1^1/_2$ месяца на поверхности 20-суточной культуры 3-го пересева выросли дочерние колонии, что побудило высеять ее на чашку Петри. Из выросших колоний, а затем из 1 клетки получены следующие расы: 3 Са, № 1 и № 3.

Раса 3 Са. На сусло-агаре колония бурая, до темношоколадного цвета, гладкая, блестящая с ровными краями. Клетки мелкие, овальные и в цепочках. В старых культурах неправильно контурированные с грубозернистой плазмой, дегенеративные. Раса летальная, мало жизнеспособная, быстро погибает при всех малоблагоприятных условиях. Требуются частые пересевы, чтобы ее поддержать. В этом отношении, а также по бродильным способностям, она близка к расе № 2 Вс, тогда как по форме и величине клеток похожа на расу № 3 (табл. VI).

Наиболее многочисленное расщепление обнаружила раса № 4. Одновременно было выделено 7 рас: № 5, 5А, 1, 3С, 3Са, 3Cd и 4J.

Раса № 5. На сусло-агаре гигантская колония бурого или шоколадного цвета, с гладкой, слегка блестящей поверхностью, края ровные. Клетки, как у расы № 4, круглые, 3.5—5 μ, с густой плазмой и большим количеством блестящих зернышек запасного питательного вещества. Характерным для этой расы является наличие отростков на поверхности клеток. Отростки длинные до 10 μ, иногда ветвящиеся, на конце их часто сидят мелкие клетки, как бы конидии на «конидиеносцах». Общий вид таких клеток несколько напоминает дрожжевой грибок из рода *Torulaspora Lind.* Клетки при помощи отростков нередко соединены в короткие цепочки (табл. I, 4 А).

На сусло-желатине колония гладкая, беловатого цвета, буреющая в старых культурах. Клетки круглые с отростками. Желатину разжижает на 40-й день. При этом культура опускается на дно, на поверхности роста нет. На сусле жидком развивается слабо, больше в осадке, а на поверхности образует тонкое, едва заметное кольцо. Клетки как в осадке, так и в кольце круглые, с отростками. Много клеток неправильно контурированных с искривленными отростками и сильно раздутые до 10 μ в диаметре. Плазма многих клеток дегенеративно перерожденная.

На картофеле не растет. На моркови растет слабо, в виде тонкого блестящего налета. Бродильная способность сильно подавлена, характер кривой выделения CO_2 такой, как у расы № 3 (фиг. 1). По отношению повышенной температуры не устойчива, лучше всего развивается при 20°С; при 30° и 6—7°С роста не дает и быстро погибает. Так же скоро она погибает во всех случаях длительного культивирования на всех средах без частного пересева. Раса склонна

к частому расщеплению, примерно, на 15—25 день на поверхности культуры появляются дочерние колонии, которые при выделении из одной клетки дают новые расы. Причем получаются, примерно, одни и те же формы при повторном высеве в чашку Петри, а именно: расы №№ 5Aa, 5a и 5b.

Раса 5Aa отличается от расы 5A только более сильно выраженной ферментативной способностью. Разжижает желатину на 28 сутки, при этом на поверхности появляется толстое постенное кольцо из круглых клеток с многочисленными отростками.

Раса 5a очень близка к исходной расе № 5, но разжижает желатину более интенсивно (через 24 дня). Раса летальная, слабо растет на средах и быстро погибает.

Раса 5b. На сусло-агаре колония бурая, выпукло-бугристая (табл. III, 5), сухая, крошится на отдельные кусочки от прикосновения петлей. Клетки круглые с отростками, часто соединены в цепочки. Плазма густая с большим количеством зерен и одной вакуолью. На сусло-желатине растет слабо. Колония буроватая, сухая, матовая, плотная. Желатину не разжижает. На жидком сусле растет только в осадке. Осадок зернистый, мути при взбалтывании не дает. Сусло резко обесцвечивает. На картофеле растет очень слабо. Брожение слабое, начинается процесс выделения CO_2 с большим опозданием. Летальная раса, быстро погибает при всех неблагоприятных условиях.

Раса № 5A. Вполне жизнеспособная раса. На сусло-агаре гигантская колония белого цвета, гладкая, блестящая. Клетки круглые с отростками, как у расы № 5. В старой культуре колония покрыта мелкими зернышками и принимает матовый оттенок. По физиологическим свойствам и росту на других средах она ничем существенным не выделяется от расы № 4. Только разжижение сусла-желатины наступает много позднее (через $4^1/_2$ мес.), а на сусле жидком дает небольшое кольцо на поверхности и едва заметный осадок тестовидной консистенции. Так же как раса № 5 склонна к частому расщеплению. От нее получены расы № 3, B, 4, J и 5Ab.

Раса 3B. Разжижает желатину через 28 суток; это единственно, чем она отличается от расы № 3.

Раса 5Ab. На сусло-агаре гигантская колония бурого цвета или темношоколадного, поверхность плоско-бугристая, лишаевидная (табл. III, 6). Клетки круглые 4.5—6 μ, с отростками, с большим количеством крепко сидящих почек на всей периферии. На сусло-желатине растет удовлетворительно. Разжижает ее через 45 дней. На сусле жидком образует слабо-развитое кольцо и небольшой сероватобелый осадок зернистого вида; при взбалтывании осадок не дает мути. Сусло не обесцвечивается. На картофеле растет слабо. На моркови — хорошо. Бродильная способность слабее, чем у исходной расы № 1. Оптимальная температура для развития 20°C, при 10° растет слабо, а при 25° вовсе не растет.

Раса № 3 Cd по своему культуральному виду, по физиологическим и биологическим свойствам является дегенеративной расой. В этом отношении она близка к старой расе № 3 Ca и отличается лишь тем, что колония ее имеет резко бугристую поверхность темношоколадного цвета. Желатину разжижает через 90 дней.

Раса № 4 J. На сусло-агаре колония бурого цвета, гладкая или слегка зернистой поверхности. Клетки круглые 4—6.5 μ, без отростков, с светлой, грубозернистой плазмой внутри вакуоли. На всех средах развивается слабо, на картофеле совсем не растет. Сусло-желатину разжижает на 37-й день. На жидком сусле образует слабое кольцо по стенке пробирки. На дне небольшой бурый осадок. Культура не жизнеспособная, легко погибает при всех мало благоприятных внешних условиях. При 25°C не растет.

Кроме описанных рас были получены множество других, которые, отличаясь теми или другими признаками, сохраняли их недолгое время и возвращались к исходной культуре. Одни теряли свои особенности уже в ближайшие пересевы, другие позднее, спустя много недель или месяцев. Изучение этих нестойких форм не входило в нашу задачу, наше внимание было сосредоточено, главным образом, на образовании более стойких рас.

Как отмечалось выше, расы *Sacch. cerevisiae* отличаются друг от друга и от родоначальной исходной формы комплексом морфологических и физиологических признаков. Эти различия в некоторых случаях настолько существенны, что не зная их происхождения, или если бы они были найдены в природе в естественном субстрате, то описали бы их как разные виды. Примером этого могут служить расы № 1, 2, 3, 4, 5 (см. табл. I).

Описанные расы сохраняют приобретенные признаки в течение 2—3 лет и прошли соответственно этому десятки пересевов и сотни или тысячи генераций. Свои новые свойства и признаки они сохраняют при самых разнообразных условиях культивирования и на разных питательных средах. Некоторые из них, как, например, № 1, 2A на протяжении всего указанного периода не обнаружили даже признаков расщепления, тогда как другие и большинство их обладают этим свойством в различной степени. Например расы №№ 3 и 2 дают только единичные формы, расы № 3C и 2B более обильные. Но особенно богатое расщепление обнаруживается у расы № 4 (фиг. 3).

Подобная же картина неодинаковой способности к расщеплению наблюдается среди многих других видов дрожжей. Часто встречаются дрожжи из *Torulopsis*, которые вскоре после того, как они были выделены из природного субстрата, расщепляются на много форм, другие же, наоборот, сохраняются в лабораторных условиях довольно стойко и многие годы без какого-либо признака и расщепления.

Во многих случаях образования новых рас повторяются одни и те же признаки, культуральные, морфологические и физиологические. Если например,

исходить из формы и величины клеток, то получается ряд культур, которые в основном будут весьма близки или тождественны описанным выше пяти расам (№№ 1, 2, 3, 4, 5). Точно так же повторяются часто признаки культуральные. Одни расы имеют гладкую поверхность, другие бугристую, а по цвету либо белые, либо темнобурые (фиг. 4).

В противоположность рентгено-расам Надсона и Филиппова (9) многие из «спонтанных» форм с бугристой поверхностью колоний отделяют гладкие расы. Например раса 3 С дала гладкие расы 3 Са (фиг. 4), т. е. процесс, как видно, идет обратно от типа «R» к типу «S».

Образование сходных рас по морфологии клеток особенно хорошо и легко обнаруживается в процессе расщепления. Разные расы часто отщепляют одни и те же клеточные формы, передающиеся из поколения в поколение (фиг. 3). Например раса № 3 С с карликовыми клетками дала расу № 1, клетки которой резко отличаются по величине; раса № 4 с характерной круглой формой клеток отщепила культуру с клетками расы № 1 или еще характерней, раса № 5А с типичными отросчатыми клетками дала карликовую расу № 3В. Можно было бы привести много других примеров, которые не вошли в схему. Все это достаточно убедительно показывает, как далеко генетически отстоящие расы могут возвращаться к исходной, или одна раса может повторять признаки другой.

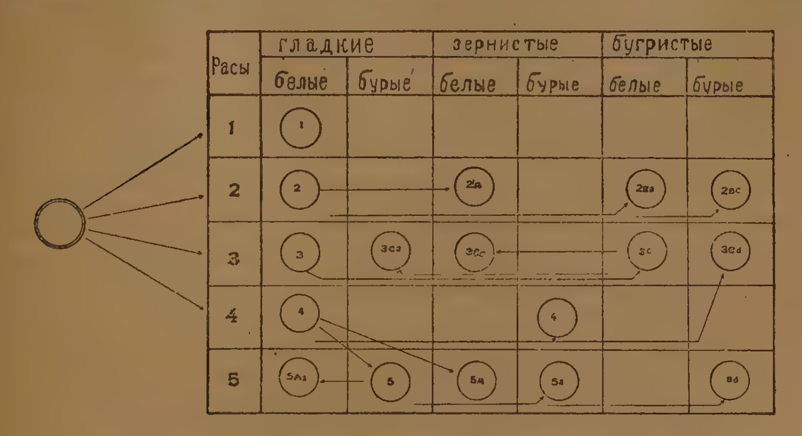
Полученные расы отличаются между собой в значительной степени также по физиологическим и биологическим свойствам. Особенно это хорошо обнаруживается в культурах на жидком сусле и на сусло-желатине.

Многие расы на жидком сусле образуют мощное, широкое, постенное кольцо (расы №№ 1, 2, 5, 2В и др.) и даже пленку, как, например, раса № 2Вс; другие расы развиваются только на дне, в виде осадка (расы №№ 3Са, 4, 5b и др.). Характер осадка различен у разных рас: то он в виде тестообразной массы, то зернистый или мелкопесчаный. Последний чаще обнаруживается у рас с бугристой поверхностью колоний. Характерной для некоторых рас является также способность их обесцвечивать сусло. Из темнобурого оно становится, под влиянием роста культуры, светложелтым или почти бесцветным. (На табл. IV обозначена степень обесцвечивания крестами по 5-бальной системе). Как видно из таблицы, обесцвечивают сусло наиболее сильно расы №№ 1, 3, 3Са и 5b, совсем не обесцвечивают расы №№ 4—5, 5А.

Еще более резкое отличие рас заключается в способности их разжижать желатину. Основная исходная раса, полученная из лаборатории, а также ряд других, выделенных из нее, желатину не разжижают в течение $4^1/_2$ мес. (расы №№ 1, 2Вс, 3, 3С, 3Са и 5b). Такие расы как 2, 2Ва и 5А, желатину разжижают только спустя $4^1/_2$ месяцев, притом самый процесс разжижения протекает чрезвычайно медленно. В противоположность этим расам имеются такие, которые

обладают резко выраженной способностью разжижать желатину (расы №№ 5а, 3В). Начало процесса было заметно уже на 24—28 день.

В отношение жизнеспособности описанные расы весьма неоднородны. Как правило, расы с бурым цветом колоний, гладкие и бугристые, не жизнеспособны или малоустойчивы и во всех случаях как только создаются мало благоприятные условия, быстро погибают. Такие расы (№№ 2Вс, 3Са, 5 и др.) слабо развиваются на всех питательных средах, а при температуре 37°С вовсе не растут и быстро погибают. Чтобы сохранить их требуется внимательный уход, частые пересевы, оптимальная температура и пр. Слабее выражена и бродильная способность этих дегенеративных рас. Процесс заканчивается



Фиг. 4. Расщепление *Sacch. cerevisiae* XII (объяснение см. в тексте).

обычно дня на 2—3 позже нормальных жизнеспособных рас, но общее количество выделенного углекислого газа, примерно то же самое или немного меньше. Кривая брожения имеет такой же характер, как у расы № 3 (фиг. 1). Будучи смешаны с нормальными, хорошо растущими культурами, эти расы не выдерживают конкуренции в борьбе за существование и вскоре исчезают в последующих пересевах. Точно так же они быстро вытесняются вновь образующимися в основной культуре более жизнеспособными расами. Явление вытеснения основной расы дочерней культурой наблюдается довольно часто как при специальных исследованиях рас, так и при обычном лабораторном культивировании многих дрожжей. Всем хорошо известен из повседневной лабораторной практики факт перерождения культур при длительном пребывании их на искусственных питательных средах. Спороносные формы, например, превращаются в аспорогенные, копулирующие виды становятся неспособными к половому процессу и т. д. Такое перерождение во многих случаях происходит не путем медленной утери признака (хотя это, вероятно, чаще бывает), а путем образования новых рас, более жизнеспособных при данных условиях. В таких случаях с каждым новым пересевом число

клеток новой расы будет вноситься больше, а число основной культуры соответственно меньше, пока совсем не исчезнет. Процесс такого изменения культур наблюдается почти во всех расах *Sacch. cerevisiae*, способных к расщеплению. Поэтому для сохранения полученных форм в чистом виде приходится постоянно контролировать и изолировать их от образующихся новых рас. Из других видов дрожжей этим способом мне удается сохранить уже 6 лет культуру *Schizosaccharomyces octosporus* в спороносном состоянии, отделяя ее время от времени от часто образующихся аспорогенных форм. Многие расы *Sacch. cerevisiae*, особенно дегенеративные, безусловно погибли или исчезли бы вскоре после их выделения, если бы не отделялись от вновь образующихся форм. Применяя же метод изоляции, удается сохранить их вот уже 2—3 года без изменеиия первоначально приобретенных признаков.

В процессе расщепления указанные здесь физиологические и биологические различия рас обнаруживаются в самых разнообразных вариациях и сочетаниях. Лишь в отдельных случаях удается обнаружить какую-либо ясную последовательность, например, указанные факты передачи наследственных свойств разжижать желатину. Но часто расы с резко выраженной протеалитической способностью отщепляют формы, вовсе не разжижающие желатину, и наоборот; иногда ж расы, обесцвечивающие сусло, дают вариации, лишенные этой способности. Не удается также подметить какой-либо связи внешнего вида культуры и физиологической способности ее.

Нельзя сказать, что бы, например, бугристые расы обладали большей активностью сбраживать сахара, разжижать желатину или противостоять супрооптимальной температуре. Точно так же нет соответствия между внешним видом культуры и формой или величиной клеток. Бугристые колонии в одних случаях имеют овальные клетки, в других круглые с отростками или без них, то же самое и в отношении гладких рас.

Это обстоятельство лишний раз подчеркивает всю недостаточность и относительность расщепления на формы «S» и «R».

Как показывают данные некоторых авторов (Мейсель, (8) Надсон и Рохлина (10) *Sacch. cerevisiae* образует аналогичные расы при воздействии разных внешних факторов. Если сравнить описанные здесь расы с таковыми, полученными Мейселем под влиянием наркотиков или с расами, выделенными Надсоном и Рохлиной под влиянием эманации радия, то увидим значительное сходство многих из них. Из рисунков авторов легко опознать все основные формы «спонтанных» рас. К сожалению Мейсель не дал подробных указаний о физиологических свойствах выделенных им рас. Данные же Надсона и Рохлиной показывают, что отдельные радио-расы близки к некоторым «спонтанным» расам не только морфологически, но и физиологически. Например, радио-раса А соответствует «спонтанной» расе № 2. Сходство обнаруживается в интенсивности брожения,

мощности развития, термостабильности и т. д. Подобное сходство наблюдается также при сравнении «спонтанных» рас с расами, полученными мной воздействием супраоптимальной температуры.

Отмеченные факты сходства рас, полученных у одной и той же культуры дрожжей под влиянием различных стимулирующих факторов, хотя и весьма значительные, но все же говорить о полном их тождестве нельзя, так как эти расы имеют также и свои различия. Например, расы полученные мною под влиянием температуры, обладают более выраженной протеолитической способностью, чем «спонтанные» расы, т. е. количественно они явно различны.

Исходя из морфологических признаков клеток, «спонтанные» расы можно распределить на 5 групп, представителями которых, как типы, будут первые описанные расы №№ 1, 2, 3, 4, и 5; если к этому прибавить культуральный признак (характер поверхности колонии и цвет ее), то получим, по аналогии с рентгено-расами Надсона и Филиппова, ряды, изображенные в фигуре 4. Горизонтальные ряды показывают однородность рас по морфологии клеток, в вертикальных рядах располагаются расы по культуральному признаку. Такая группировка для рас *Sacch. cerevisiae* является чисто произвольной, она весьма слабо отражает ту закономерную последовательность и направление расообразования, которую отмечают у дрожжевых грибков Надсон и Филиппов (9) или у *Botrytis cenerea* Hansen and Smith (5). По мнению последних двух авторов новые формы у *Botrytis cinerea* (форма «a», «x» и «b») обусловлены наличием генетически различных ядер. По их мнению в процессе бокового соединения (анастомозы) двух соседних гиф ядра последних смешиваются или переходят в одну какую-либо и затем распределяясь в конидиях, дают начало новым формам. Расы «a» и «b», как постоянно стойкие формы образуются из гомотипных конидий («Homotype»), а раса «x» получается в результате развития конидий с разными ядрами («Heterotype»). Раса «x», как генетически не чистая, служит источником происхождения тех же неизменных рас «a» и «b». Не вдаваясь в критику взглядов на расообразование упомянутых авторов, а также Brierley (3), отмечу лишь, что процесс расщепления и образования новых стойких рас происходит более сложно и помимо копуляционного процесса. На основании полученных данных можно лишь констатировать способность дрожжевых организмов расщепляться в силу изменившихся физико- химических условий существования. Образующиеся новые расы сохраняют свои приобретенные свойства лишь при условии контроля и изоляции от вновь отщепившихся форм. Лишь немногие расы сохраняются постоянно, без дальнейшего, сколько-нибудь заметного новообразования. Эти расы представляют как бы чистые линии, подобно «вегетативным мутациям» или клонам высших растений (картофель, цитрусы, сливы и др.).

Образование этого сорта новых форм хорошо известно в садоводстве, (цветоводстве и сельском хозяйстве вообще, оно широко практикуется в жизни и полу-

чены значительные результаты, о чем свидетельствует многочисленная литература и особенно американская и японская. [Асеева (1)], а у нас в Союзе — работы Мичуринской школы.

II. ОБРАЗОВАНИЕ РАС ПОД ВЛИЯНИЕМ СУПРАОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Образование рас у дрожжевых организмов под влинием различных агентов наблюдалось в лаборатории акад. Надсона неоднократно. В качестве воздействующего фактора применялись лучи Рентгена (Надсон и Филиппов, 9), лучи радия (Надсон и Рохлин, 10), химические вещества — хлороформ, цианистые соли (Мейсель, 8), а также температурные факторы (Надсон и Кудрявцев, 6).

В предыдущей главе приведен экспериментальный материал, так наз. «спонтанного» расообразования, где с ясной очевидностью показана способность дрожжей расщепляться при обычных условиях лабораторного культивирования. Настоящая работа является продолжением только что указанной, с целью установления сходства рас, полученных при разных условиях.

В качестве опытного организма была взята «спонтанная» раса № 1 (*Sacch. cerevisiae*), которая отличалась от исходной стойкостью и неспособностью расщепляться при обычных условиях роста (см. описание ее в предыдущей главе).

Методика опытов такова:

Двухсуточные культуры, выросшие на сусло-агаре при 25°С или при комнатной температуре (16—16° С) перемещались в термостат с определенной температурой на срок от 1 дня до 20 суток, затем из таковых культур производился засев в чашку Петри; выросшие колонии просматривались и выделялись точно таким же образом, как указано было для «спонтанных» рас. Как воздействующий фактор, температура применялась в трех вариантах: 35°, 37° и 40° С. Температурному воздействию подвергались также культуры в жидком сусле, а равно в простой водопроводной воде; как в молодом 1—3 сут. возрасте, так и в старом (1—3 мес.).

Многократные опыты показали, что наиболее обильное расщепление происходит, после 10—12 суточного пребывания в термостате при температуре 37°. Температура в 40° действует слабее на процесс расообразования. Число новых форм образуется меньше и реже. Более низкая температура, 35°, также является хорошим фактором, стимулирующим расообразование, но процесс расщепления наступает много позднее, чем при температуре 37°. Далее образование рас несравненно интенсивней происходит, если подвергать воздействию культуры на сусло-агаре, т. е. когда молодые культуры (2—3 сут.), выросшие при 25°, продолжают развиваться затем при 37°. В жидком сусле расщепление вообще редко происходит, а в водяной взвеси лишь в единичных случаях.

После того, как были установлены оптимальные условия расообразования, все дальнейшие опыты велись именно при этих условиях, т. е. при температуре 37°

и только на сусло-агаре. Вся методика отбора новых рас в чистом виде и способ их изучения и диференцировки те же самые, что и для «спонтанных» рас. Перехожу к полученным результатам.

Подвергая культуру *Sacch. cerevisiae*, расу № 1, воздействию температуры 37°, мне удалось выделить до 20 разных форм, которые отличались друг от друга и от исходной комплексом морфологических, физиологических и культуральных особенностей. Важнейшие их отличия приведены в табл. V. Процесс образования новых форм происходит двояким путем: 1) на поверхности основной культуры, обычно к моменту прекращения ее развития (10—15 дней), появляются дочерние колонии, в виде бугорков или бородавок, число их различно, иногда они покрывают всю поверхность основной культуры, а иногда в единичном числе; 2) на периферии материнской колонии появляется секторальный рост, который своей мощностью иногда выделяется далеко за края основной культуры; число секторов бывает также различно, в случаях множественного расообразования они располагаются по всей периферии. Образование новых форм путем перерождения всей культуры в целом, здесь мной не наблюдалось. Такое массовое изменение культур происходило лишь в процессе последовательных пересевов, за счет усиленно развивающихся новых форм, о чем указывалось в цитированной выше работе.

Как было указано выше, *Sacch. cerevisiae* (раса № 1) под влиянием супраоптимальной температуры дает массовое расщепление, тогда как в контроле она ни разу не обнаружила этого свойства (см. предыдущую главу). Подобно «спонтанным» эти расы по своих морфологическим и культуральными признакам, также могут быть распределены в группы. Как и в первом случае клетки «температурных» рас по форме и величине представляют четыре типа, описанных в первой работе, а именно: 1) клетки овальные, 2) клетки карликовые, 3) клетки совершенно круглые и 4) круглые с длинными отростками. Отсутствует здесь 2-й тип клеток — длинные в цепочках, соответствующие «спонтанной» расе № 2.

Первая группа с многочисленным разнообразием культур или штамов, характеризуется овальной формой клеток, величина последних $6.5—10 \times 4.5—6\mu$, одиночные или в коротких цепочках (штам A, C, C′, E, A, I, K, L, M, N, O). В общих чертах все они близко стоят к «спонтанной» расе № 1 табл. I, 1) или, вернее, к первоначальной исходной берлинской культуре. Однако среди них имеются значительные отличия, что дает возможность их диференцировать и группировать по какому-либо признаку.

Не останавливаясь на описании каждой формы в отдельности, так как характерные их отличия приведены в табл. V, укажу здесь только на общую характеристику подгрупп. Все они, прежде всего, отличаются по виду и характеру колоний. Одни из них имеют колонию гладкой поверхности белого цвета (расы A, C, C′, D) или бурого (E, I, K), другие — бугристые, также белого цвета (расы M),

или бурого до темношоколадного (N, O). Кроме того, все они различаются ростом на сусле и способностью разжижать желатину (см. табл. V).

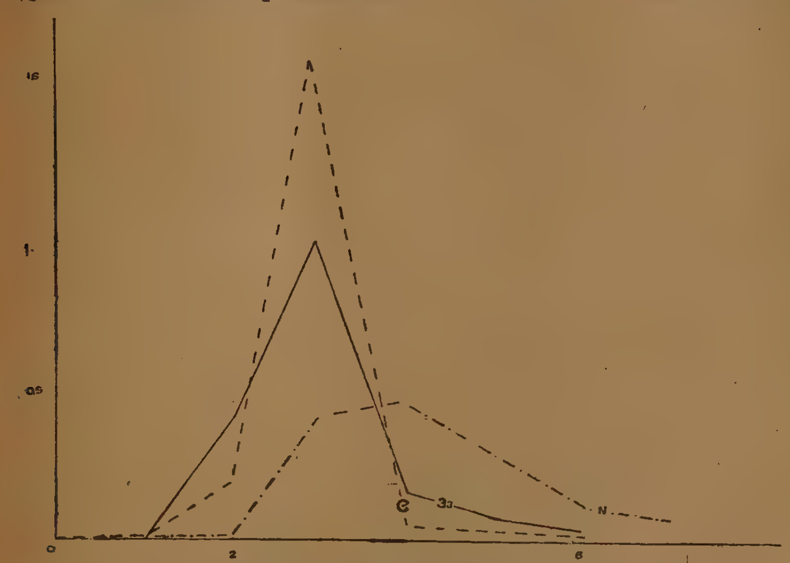
Вторая группа форм соответствует «карликовым» расам «спонтанных» культур (табл. I, 3). Клетки их мелкие 3.5—5 × 2.5—3.5 μ овальной формы, одиночные или соединены в короткие цепочки. Сюда относятся 2 выделенные расы № 3 и № 3a. Обе весьма близки к «спонтанным» расам 3 B и 3 C. От последней раса № 3a отличается лишь ясно выраженной способностью разжижать желатину (3C не разжижает желатины).

Третья группа характеризуется, как и «спонтанная» раса № 4, шаровидной формой клеток с многочисленными зернами внутри. Клетки, обычно, плохо соединены в большие комплексы. Величина 4—5.6 μ в диаметре (табл. I, 4). Выделенные 4 расы этой группы (№№ 4, 4a, 4b, 4 I) отличаются видом культуры и способностью разжижать желатину (табл. I).

Четвертая группа соответствует по форме клеток расе № 5 «спонтанных» культур (табл. I, 4 A). Клетки круглые 4—6.5 μ в диаметре с многочисленными отростками, которые несколько напоминают копуляционные отростки у *Torulospora*. К этой группе принадлежат две расы (4 B и 4 Bd), одна из них летальная (№ 4 B).

Расы, полученные под влиянием супраоптимальной температуры резко отличаются между собой по степени жизнеустойчивости. Подобно «спонтанным», здесь образуются часто формы, которые по всем признакам надо считать отмирающими или дегенеративными. Они слабо развиваются на всех питательных средах, а на некоторых вовсе не растут, количество дрожжевой массы никогда не достигает урожая нормальных, жизнеспособных рас, оптимальная температура роста много ниже (18—20°), чем у последних, а выше 25° C вообще не растут (табл. V). Как правило, все дегенеративные расы характерны бурым или темношоколадным цветом колонии; побурение наступает либо в молодом возрасте (на 5—7 сутки), либо спустя 2—3 недели. Клетки их имеют явно выраженный дегенеративный характер: плазма становится мелкозернистой, отстает от оболочки, потом постепенно автолизируется и спустя 10—15 дней почти целиком исчезает или остаются лишь следы ее. При пересеве на свежий питательный субстрат большинство клеток не прорастает, а в очень старых культурах (1—1.5 мес.) все целиком погибшие. Многие из дегенеративных рас обладают большой способностью расщепляться и образовать новые, вполне жизнеспособные формы. Процесс расщепления наступает обычно в старых культурах незадолго до гибели клеток; новые формы вырастают в виде дочерних колоний на поверхности материнской культуры. Секторального расщепления не наблюдается. Очень часто приходится констатировать гибель всей культуры, а на ее поверхности вырастают ясно выраженные дочерние вполне жизнеспособные клетки.

В отношении протеолитической способности «температурные» расы различаются как между собою, так, вообще, от «спонтанных». На табл. V показано, что большинство «температурных» рас разжижают желатину в течение первого месяца, а некоторые уже на 6 день; лишь немногие из них не разжижают вовсе или разжижают спустя 3—4$^1/_2$ мес., тогда как у «спонтанных» самых активных начинается этот процесс не ранее 24 суток, а чаще после 3—4$^1/_2$ мес. или совсем не разжижают.

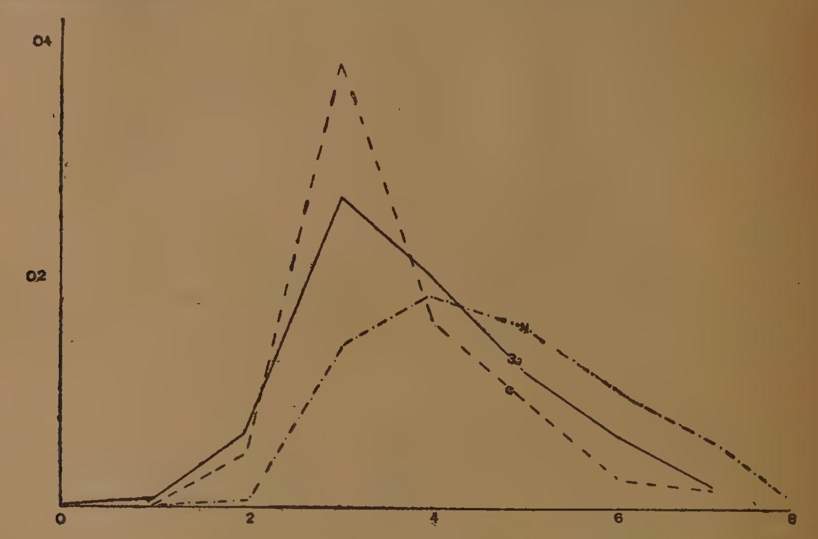


Фиг. 5. Интенсивность брожения «температурных» рас *Sacch. cerevisiae* (по выделении CO_2, в граммах).

Что касается летальных «температурных» рас, то способность их разжижать желатину нисколько не уступает таковой нормальных форм, среди них также имеются расы, разжижающие в первые же дни роста (0).

По бродильной способности «температурные» расы не различаются резко друг от друга и все вместе от «спонтанных». Так же, как последние, все они сбраживают одни и те же сахара, но не одинаково быстро. По интенсивности сбраживания пивного сусла, или еще более наглядно, мальтозы в растворе Ганзена (основной раствор *Hansen'a* + 2% мальтозы) все «температурные» расы можно распределить на три группы, кривые брожения которых представлены в фигуре 5. Первую группу составляют расы, которые по форме и величине клеток, а также по виду и цвету колонии ближе всего стоят к исходной № 1 (Aa, C, C', D). Кривая их брожения (3a) примерно такой же высоты и характера, как у расы № 1. Во вторую группу включаются расы №№ 4, 4a, бродильная способность их сильнее, кривая (C) много ниже и наиболее медленно сбраживает все летальные расы (кривая N). Процесс

начинается на сутки позднее и на 2—3 суток позднее кончается. Однако общее количество выделяемой углекислоты получается примерно то же самое или немного лишь меньше, чем у форм первых групп. Причина такого угнетенного брожения, очевидно, кроется в замедленном темпе размножения, так как учет урожая в разные сроки роста дает нормальные кривые (фиг. 6). Учет урожая производился путем весового определения всей дрожжевой массы, высушенной до постоянного веса.



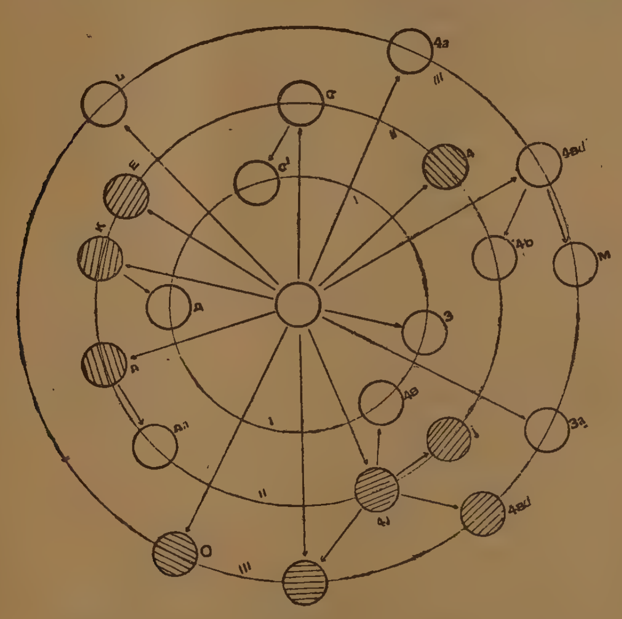
Фиг. 6. Ежедневный прирост дрожжевой массы в сусле «температурных» рас.

Некоторые из описанных рас в процессе дальнейшего культивирования стали в свою очередь расщепляться и образовывать новые формы. В фигуре 7 приведены все расы в их генетической связи (изображены стрелками). Круги по которым они располагаются, обозначают культуральный вид: первый к центру (I) — расы с зернистой поверхностью колоний, второй (II) колонии гладкие, третий (III) — колонии бугристые; заштрихованные кружки обозначают бурые расы. На этой таблице видно, что отдельные расы отщепляли несколько отличных форм: уже «спонтанным» путем. Раса 4Bd дала форму М и 4b. Последняя отличается только гладкой, белой поверхностью колонии и вполне жизнеспособная. Раса М имеет овальные клетки и относится к первой группе.

Раса А отщепила белую, жизнеспособную расу Аа, точно так же и раса К дала жизнеспособную расу D. Но наиболее богатое образование форм обнаружила раса № 4 J. Здесь лишний раз подчеркивается сходство с «спонтанными» расами. Как и там, культуры с круглой формой клеток более склонны к расщеплению, чем другие. И вообще следует отметить, что при сравнении рас, полученных под влиянием супраоптимальной температуры с таковыми «спонтанных»

культур, наблюдается чрезвычайно большое сходство, а в некоторых случаях не удается обнаружить вовсе никаких отличий.

Влияние температуры не сказалось сколько-нибудь заметным образом на образовании особых новых форм. Здесь в основном повторяются те же формы, которые удается получить «спонтанным» путем, путем простого отбора. Наблюдаемые различия между «спонтанными» и «температурными» расами носят скорее



Фиг. 7. Схема происхождения «температурных» рас.

количественный характер. Например, способность разжижать желатину у «температурных» рас выражена более резко; здесь имеются расы (расы С, О), разжижающие желатину уже на 6 день, тогда как у «спонтанных» — не раньше 24 суток, а берлинская XII вовсе не разжижает.

Строгой последовательной закономерности в ходе образования рас здесь, как и у «спонтанных» культур, не удается обнаружить. Нет односторонней направленности, какая отмечается Надсоном и Филипповым у *Sporobolomyces* или Ганзеном и Смиссом (Hansen and Smith) у *Botritis cinerea*. Нельзя установить, например, что образование бугристых рас из гладких идет в одном направлении. Как те, так и другие могут давать различные колонии (бугристые, зернистые или гладкие).

Расы, полученные при воздействии супраоптимальной температуры сохраняют свои вначале приобретенные особенности довольно стойко в течение 2 лет. За этот срок они прошли десятки пересевов и соответственно этому тысячи гене-

раций. Большинство из этих рас сохраняют, однако, свои признаки только при условии постоянной изоляции их от вновь образующихся форм. Особенно это относится к дегенеративным расам. Последние, как и «спонтанные» расы вообще, склонны к быстрому отмиранию при всяких неблагоприятных условиях. Среди них многие, как упоминалось выше, образуют вполне жизнеспособные формы, которые благодаря быстрому росту и развитию легко вытесняют материнскую культуру. Если их не отсеивать и не изолировать, то через несколько пересевов получается перерожденная культура с признаками дочерней колонии. Подобная картина наблюдается со всякой другой расой, отщепляющей более жизнеспособную расу. В силу этого явления необходимо, для сохранения чистой культуры в первоначальном виде, часто пересевать и изолировать ее от всякой новой формы.

Следует отметить, что не все расы одинаково склонны расщепляться. Некоторые совершенно не выявляют каких-либо признаков новообразования (№ 4, C′, D и др.), тогда как другие расщепляются на множество форм сразу или спустя некоторое время после того, как были выделены в чистую культуру (4 I).

Неспособность рас к расщеплению — явление довольно распространенное, оно наблюдается не только среди рас, но и среди других дрожжевых и грибных организмов вообще. Имеются виды, которые не удается расщепить при воздействии самых разнообразных факторов. Такие виды, как например *Debaryomyces*, находясь в лабораторных условиях, не изменяются в течение многих лет. Но стоит только получить одну расу, как процесс расообразования принимает множественный характер. Встречаются в природе и такие организмы (*Nadsonia fulvescens*), которые быстро начинают расщепляться с образованием различных форм. Сохранить такие формы в первоначальном виде в лабораторных условиях весьма трудно или совсем не удается.

В заключение приношу сердечную благодарность академику Г. А. Надсону за ценные указания и советы при выполнении настоящей работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асеева Т. — Роль вегетативных мутаций в селекции. Достижения и перспективы в области прикладной ботаники, генетики и селекции, 1929, сборник.
2. Beijerinck M. — Weitere Beobachtungen über die Octosporushefe. Centrbl. f. Bakt., 2. Abt., 1897, III, S. 449 u. 518.
3. Brierley W. — Biological races in fungi and their singnificance. Ann. of Appl. Biol., vol. XVIII, № 3, 1931, p. 420.

—— Discussion on mutation of species. Brit. Med. Journ., 1932 (II), p. 772.

—— Variation in fungi and Bacteria. Proc. Intern. Congr. of plants sciences. Ithaca, New-York, 1929, vol. II, p. 1629.

4. Hansen E. — Über die Variation bei den Bakterienpilzen und bei anderen Saccharomyceten. Centrbl. f. Bakt., 1898, II, 4.

—— Oberhefe und Unterhefe. Centrbl. f. Bakt., 1906, II, XI, S. 353.

—— Studien über Variation und Erblichkeit. Centrbl. f. Bakt., 1907, II, XVIII, S. 577.

5. Hansen and Smith. — Mechanism of variation in inperfect *fungi*: *Botrytis cenerea*. Phytopathology, 1932, vol. 22, p. 953.
6. Кудрявцев В. — Микробиол. журн., 1927, т. 5.
7. Lindner P. — Über die Mutationen bei Hefen und Schimmelpilzen. Abderh. Handb. d. Biol. Arbeitsmetoden, 1922, Abt. XII, H. 1.
8. Мейсель М. — Влияние хлороформа на развитие дрожжей. Микробиол. журн., 1928, т. 8.

—— Действие цианистых солей на развитие дрожжей. Изв. Акад. Наук СССР, 1932, № 9, стр. 1337.

9. Надсон Г. А. и Филиппов Г. С. — О влиянии рентгеновых лучей на половой процесс и образование мутантов у низших грибов (*Mycoraceac*). Вестн. рентгенол. и радиол., 1925, т. III, стр. 305.

—— Об образовании новых стойких рас микроорганизмов под влиянием рентгеновых лучей Рентгено-расы *Sporobolomyces*. Вестн. рентгенол. и радиол., 1932, т. X, стр. 275

10. Надсон Г. А. и Рохлина. — Радио-расы дрожжей и их практическое значение. Вестн. рентгенол. и радиол, 1932, т. XI, стр. 240.
11. Stakman. — Mutation and Hybridisation in, *Ustilago Zeae* (Minn. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull., 1929, 65.
12. Филиппов Г. С. — Расообразование у *Torulopsis glutinis* после освещения рентгеновыми лучами. Вестн. рентгенол. и радиол., 1932, т. X, стр. 511.

Расы *Saccharomyces cerevisiae*, возникши

Наименование рас	Когда выделена	Число последов. пересевов	Клетки		Гигантская колония на сусло-агаре
			форма	величина в μ	
Исходная	1929 г. октябрь	42	Овальная	6—12×5×7	Гладкая блестящая, белого цвета, в центре впадина, на периферии радиальные бороздки (табл. II, 1)
№ 2	1930 г. январь	38	Длинные в «Sprossverbände»	10—20×5—6	Гладкая, бело-серого цвета, восковидного блеска, с радиальной исчерченностью (табл. II, 2)
№ 2 Ba	1931 г. февраль	39	»	10—15×2.5—5.5	Бугристая, белая, матовой поверхности, сухая, легко крошится (табл. II, 3)
№ 2 Bc	1931 г. февраль	59	Продолговатые одиночные и в цепочках	10—15×2.5—3.5	Бугристая, матовая, бурого цвета края ровные (табл. III, 4)
№ 3	1930 г. январь	38	Овальные	4—5.5×2.5—4	Гладкая, белая, блестящая, с ровными, плоскими краями
№ 3 C	1931 г. апрель	30	Продолговатые в цепочках	5—10×2—2.5	Резко-бугристая, белая, матовая, высоко подымается над субстратом
№ 3 Ca	1931 г. апрель	45	Овальные	2.5—4.5×2.5—3.5	Гладкая, бурого цвета, с ровными плоскими краями, поверхность восковидного блеска
№ 4	1930 г. январь	40	Круглые	4—6.5	Гладкая, белая, восковидного блеска с ровными краями, плоская
№ 5	1931 г. апрель	55	Круглые с отростками	4—6.5	Гладкая, шоколадного цвета, блестящая, плоская
№ 5 A	1931 г. апрель	55	Круглые с отростками	4—6.5	Гладкая, белая, матовая с круто подымающимися краями, плотная
№ 4 I	1931 г. сентябрь	85	Круглые без отростков	4—6.5	Мелкозернистая, матовая с ровными плоскими краями, бурого цвета
№ 5 b	1931 г. сентябрь	37	Круглые с отростками	4—6.5	Бугристая, бурого цвета, матовая, сухая (табл. III, 5)

«спонтанным» путем

Таблица IV

Рост в жидком сусле			На сусло-желатине		Устойчивость к неблагопр. факторам	Температура роста в ° Ц			Примечания
образует		обесцвечивает	рост	разжижение		минимум	оптим.	максимум	
кольцо	пленку								
слабое кольцо	—	++	хороший	нет	хорошая	7	25	38	Очень близки к исходной расе расы № 1 и № 2 B
широкое толстое	—	++	»	через 4½ мес.	»	7	25	38	Сюда следует отнести расу 2 A, которая отличается более быстрым разжижением желатины (через 90 дней)
»	—	+++++	хороший	через 4½ мес.	слабая	10	18—20	25	
оч. мощное	+	+++	слабый	нет	летальная	10—12	20	25	
слабое	—	+++++	удовлетв.	нет	хорошая	8	25	37	Сюда относится раса № 3 B (разж. жел. через 28 дней)
слабое	—	нет	хороший	нет	»	7	25	38	Близкая раса — № 3 Cd (разжижает желатину через 90 дней)
нет	—	++++	слабый	нет	летальная	10	20	25	
»	—	нет	хороший	через 55 дней	хорошая	7	25	38	
слабое	—	нет	слабый	через 40 дней	летальная	10	20	25	Близка к ней раса № 5a (разж. желатину через 24 дня)
слабое	—	нет	слабый	через 4½ мес.	летальная	10	20	25	Близкая раса 5Aa (разж. желатину через 29 дней)
слабое	—	нет	слабый	через 37 дней	летальная	10	20	25	
нет	—	+++++	слабый	нет	летальная	10	20	25	Близкая к ней раса № 5Ab (разжиж. желатину через 45 дней)

Расы *Saccharomyces cerevisiae*, полученные

Название рас	Когда получена	Сколько последов. пересевов	Клетки		Гигантская колония на сусло-агаре
			форма	величина μ	
Исходная № 1	1930 г. январь	98	Овальная	6—12×5—7	Гладкая, блестящая, белого цвета, в центре впадина
Aa	1931 г. сентябрь	12	Овальная	7.5—10×5—6	Белая, гладкая, восковидного блеска, с радиальными бороздками
C	1931 г. январь	18	Овальная	7.5—12×5—7.5	Белая, гладкая, блестящая с ровными краями
C	1931 г. сентябрь	12	Овальная	6.5—12—5—6.5	Белая, гладкая с ровными краями, плоская
D	1931 г. сентябрь	12	Овальная	6.5—12—5—6.5	Белая, гладкая с ровными краями, плоская
A	1931 г. январь	15	Овальная	6.5—10×4.5—6	Бурая, гладкая, плоская с ровными краями
E	1931 г. январь	17	Овальная	6—8×4.5—6	Бурая, гладкая, плоская с ровными краями
I	1931 г. сентябрь	20	Округлая	5—7.5×4.5—6.5	Бурая, гладкая с радиальными бороздками
K	1931 г. январь	21	Овальная	5—8.5×5—6	Бурая, гладкая, плоская, края городчатые
L	1931 г. февраль	17	Продолговат.	6.5—12×5—7	Бугристая, белая, высокая, сухая, крошится легко
M	1931 г. сентябрь	15	Овальная	6—7.5×5—6.5	Бугристая, белая, высокая, тестообразной консистенции
N	1931 г. январь	23	Округлая	6.5—7.5×6—6.5	Бугристая, бурая, сухая, легко крошится
O	1931 г. январь	19	Овальная	5.5—7.5×5—6	Бугристая, бурая, тестообразной консистенции
№ 3	1931 г. февраль	21	Овальная	3.5—5.5×2.5—3.5	Мелкозернистая, бурая, с ровными краями
№ 3a	1931 г. февраль	21	Овальная	3.5—6×2.5—3	Бугристая, белая, высокая тестообразной консистенции
4	1931 г. январь	17	Круглые	4.5—6	Гладкая, белая с радиальной исчерченностью
4a	1931 г. февраль	10	Круглые	4—5.5	Белая, слабо-бугристая, лишаеподобная
4b	1931 г. сентябрь	12	Круглые	4.5—6	Белая, гладкая, плоская
4—I	1931 г. февраль	15	Круглые	4—5	Бурая, гладкая восковидного блеска, плоская
4—B	1931 г. сентябрь	12	Круглые с отростками	4.5—6	Белая, гладкая, потом становится зернистой
4 Bd	1931 г. сентябрь	12	Круглые с отростками	3.5—5.5	Бурая, бугристая, бородавчатая

Таблица V

под влиянием супраоптимальной температуры

На сусле жидком			На сусло-желатине		Жизнеспособность	Температура роста в ° Ц		
образование		обесцвечивание	общий рост	разжижение		минимум	оптим.	максимум
кольца	пленки							
+	—	—	хороший	нет	стойкая	5	25	38
—	—	++++++	»	»	»	5	25	38
—	—	—	»	через 12 дн.	»	5	25	38
слабое	—	++++	»	через 6 дн.	»	5	25	38
толстое	—	—	»	через 29 дн.	»	5	25	38
—	—	—	слабый	через 3 мес.	летальн.	10	18	25
—	—	+++++	»	через 22 дн.	»	10	18	25
слабое	—	++++	»	нет	»	10	18	25
—	—	—	»	через 4½ м.	»	10	18	25
широкое	—	—	хороший	через 20 сут.	стойкая	5	25	37
толстое	слабая	—	»	нет	»	5	25	37
оч. слабое	—	+++	слабый	нет	летальн.	10	18	25
ясное	—	—	»	через 6 дн.	»	10	18	25
—	—	—	удовлетвор.	через 20 сут.	полулетальн.	8	20	25
слабое	—	—	хороший	через 24 сут.	стойкая	5	25	37
кольцо	толстая	+++++	»	через 25 сут.	»	5	25	39
широкое	оч. тонк.	+++++	»	нет	»	5	25	39
—	—	—	»	через 4½ м.	»	5	25	37
кольцо	—	—	слабый	нет	летальн.	10	20	25
»	—	+++++	хороший	»	стойкая	5	25	38
»	—	—	слабый	»	летальн.	10	20	25

N. A. KRASSILNIKOV. RASSENBILDUNG BEI *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

ZUSAMMENFASSUNG

I. Die «Spontanen» Rassenbildung

Die von mir ausgeführten Untersuchungen zeigten, dass die Bierhefe — *Saccharomyces cerevisiae* — eine grosse Neigung zu multipler Rassenbildung besitzt. Die Spaltung der Hefe findet abgesehen von einem speziell wirkenden Faktor bloss unter dem Einfluss veränderter physiko-chemischer Existenzbedingungen auf künstlichen Nährböden statt. Eine solche Rassebildung bezeichne ich bedingungsweise als «spontan».

Isolierung der neugebildeten Rassen wurde durch einfache Selektion ausgeführt. Zu diesem Zweck wurden die Hefekulturen in eine Petrischale ausgesäet, die erhaltenen Kolonien einer sorgfältigen mikroskopischen Durchsicht unterworfen, worauf die am meisten charakteristischen von ihnen als Reinkulturen aus einer Zelle isoliert wurden. Auf diese Weise wurden 25 Rassen erhalten.

Alle Rassen unterscheiden sich voneinander und von der Ausgangskultur durch einen Komplex kultureller, morphologischer und physiologischer Eigenschaften (Tab. 4).

Die Form der Zelle und ihre Grösse ist im gegebenen Fall das charakteristische und scharf gezeichnete Merkmal der einzelnen Rassen. Nach diesem Merkmal können die Rassen in 5 Gruppen geordnet werden, deren Vertreter als Typen in der ersten vertikalen Reihe der Fig. 4 (Rassen №№ 1, 2, 3, 4 und 5) bezeichnet sind.

In dieser Scheme ist in der ersten horizontalen Reihe nur eine Rasse — № 1 — angegeben, deren Zellen (Taf. I, 1) sich von denen der Ausgangsrasse XII nicht unterscheiden. Die Riesenkolonie der Rasse № 1 hat eine glatte Oberfläche (Taf. 2, 1). Höckerige und körnige Rassen sind nicht vorhanden.

Die zweite horizontale Reihe enthält eine Gruppe von Rassen, deren Zellen denjenigen der Rasse № 2 (Taf. I, 2) ähneln oder mit ihr identisch sind. Dem Aussehen nach unterscheiden sich diese Kolonien scharf voneinander: einige, z. B. Rasse 2, haben eine glatte Oberfläche mit radialer Zeichnung (Taf. II, 2), andere eine körnige (2 Ba) oder eine höckerige Oberfläche wie die Rasse 2 Bc (Taf. III, 4).

Die dritte Reihe bezeichnet die Rassen mit Zwergzellen (Fig. 3 und 3 C); unter ihnen kommen auch glatte (№ 3), körnige (№ 3 Cc) und höckerige (№№ 3 C, 3 Cd) Rassen vor. Auf der photographische Abbildung (Taf. II, 3) ist die Rasse № 3 C dargestellt.

Die vierte Reihe enthält Rassen mit kugeligen Zellen (Taf. I, 4); ihre Kolonien sind entweder glatt (№ 4) oder körnig (№ 4 J); höckerige Rassen kommen nicht vor.

Die fünfte Reihe ist von Rassen eingenommen, deren Zellen der Rasse 4 ähneln und charakteristische lange Auswüchse bilden (Taf. I, 4 A). An den Endigungen der Auswüchse befinden sich kleine Zellen, die einigermassen an Konidien erinnern. Diese Gruppe zeichnet sich durch Mannigfaltigkeit der Formen aus; hier finden wir Rassen mit glatter Oberfläche der Kolonien (№№ 5), körnige Rassen (№№ 5 A, 5 a) und höckerige (№ 5 B). Der Charakter der Höckerigkeit der Kolonien kommt bei den Rassen verschieden zum Ausdruck, wie aus den Taf. 3 Fig. 5 und 6 zu ersehen ist, welche die Rassen № 5 b und 5 Ab darstellen.

Die Fig. 3 führt nur typische Formen an und umfasst bei weitem nicht die ganze Mannigfaltigkeit der erhaltenen Rassen. In der Fig. 3 sind alle Rassen vollzählig mit Angabe ihres genetischen Zusammenhanges (Pfeilrichtung) verzeichnet. Die konzentrischen Kreise, in denen die Rassen angeordnet sind, stellen kulturelle Merkmale dar: in dem Zentrum zunächst gelegenen Kreise (I) befinden sich die körnigen Rassen; im zweiten (II) — die glatten und im dritten (III) — die höckerigen. Die gestrichelten kleinen Kreise bezeichnen «letale», bräunlich gefärbte Rassen.

Im Prozess der Rassenbildung entstehen Formen von verschiedener Lebensresistenz. Viele unter ihnen zeichnen sich durch stark herabgesetztes Wachstum aus, so wie durch schwaches Gärvermögen; sie sind äusserst empfindlich für wenig günstige Bedingungen und gehen schnell zugrunde, wenn sie lange nicht umgeimpft werden. Gewöhnlich haben die Kolonien solcher letaler Rassen eine bräunliche oder chokoladeähnliche Färbung. Die Gärungskurve solcher Rassen ist in Fig. 1 zu finden. Die Gesamtmenge der ausgeschiedenen Kohlensäure ist annähernd ebenso gross, wie bei den normalen Rassen. Das verlangsamte Tempo der Gärung bei den letalen Rassen ist wahrscheinlich durch das schwache Wachstum der Kulturen bedingt. Fig. 2 enthält Kurven des täglichen Zuwachses der Hefenmassen bei lebensfähigen Rassen (№№ 1, 2, 4) und letale Rasse (№ 3).

Alle Rassen behalten die erworbenen Eigenschaften im Laufe von 2—3 Jahren, machen dementsprechend viele Überimpfungen durch und geben Tausende von Generationen ohne wesentliche Veränderungen. Manche von ihnen (№ 1, № 2a) offenbarten während der ganzen Periode keine Anzeichen weiterer Spaltung (№№ 1 und 2), andere, dagegen, gaben Spaltungen verschiedenen Grades. Eine besonders reichliche Spaltung fand bei der Rasse № 4 statt (Fig. 3).

Im Spaltungsprozess werden oft Rassen gebildet, welche ein intensiveres Wachstum zeigen als die Mutterkultur und, wenn eine neugebildete Rasse nicht isoliert wird, so wird bei nachfolgenden Überimpfungen die Ausgangskultur verdrängt. Eine solche Veränderung der Kulturen auf Kosten der sich neubildenden Rassen ist besonders gut bei den letalen Rassen zu beobachten. Dieser Umstand macht eine ständige Kontrolle und eine Isolation der sich neubildenden Rassen erforderlich, wenn diese oder jene Kultur unverändert erhalten werden soll.

Als Regel wird die Spaltung bei weitem häufiger bei alten Kulturen (1.5—2 Monate) beobachtet; bloss in einzelnen Fällen konnte Rassenbildung bei 10—15-tägigen Kulturen betrachtet werden, während bei 2—5-tägigen Kulturen kein einziges Mal Rassenbildung vorkam.

II. Die Rassenbildung unter dem Einfluss supraoptimaler Temperatur

Auf Grund zahlreicher Versuche kam ich zu folgenden Ergebnissen:

37° C ist die günstigste Temperatur, welche bei der Rassenbildung von *Saccharomyces cerevisiae* als stimulierender Faktor einwirkt. Beim Züchten der Hefen bei dieser Temperatur wurden von mir 20 verschiedene Rassen erhalten, welche sich sowohl voneinander als auch von der Ausgangskultur durch einen Komplex kultureller, morphologischer und physiologischer Eigenschaften unterscheiden (Taf. V). Die erhaltenen Rassen stehen in ihren Grundzügen der «spontanen» Rassen sehr nah und lassen sich gleich den letzteren nach Form und Grösse der Zellen in 4 Gruppen differenzieren: 1) ovale

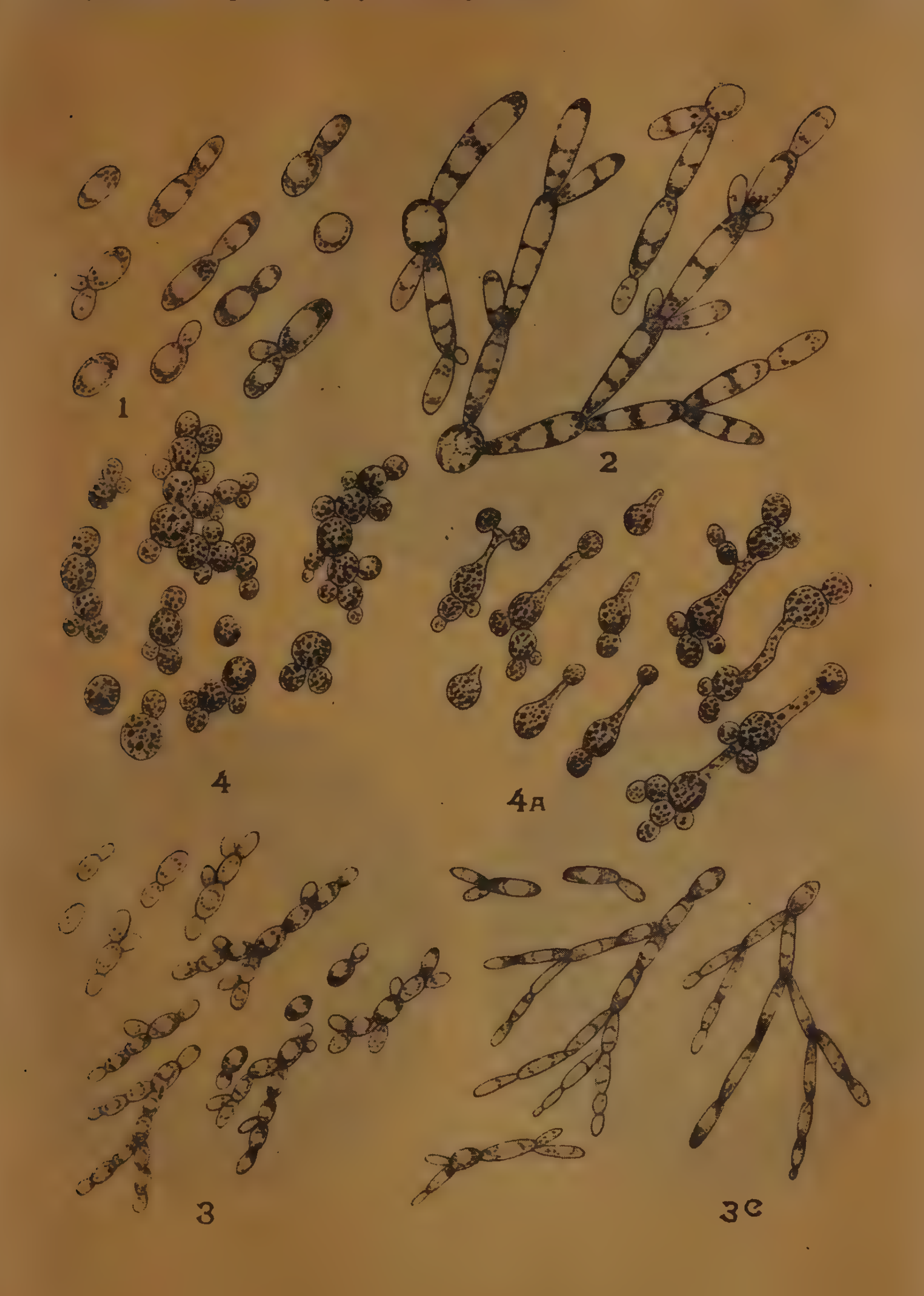
Zellen, die der Ausgangskultur ähnlich sind (Rassen Aa, C, C^1, E, A, J, K, L, M, N, O) und sich voneinander durch das Aussehen der Kolonien, durch die Verflüssigung der Gelatine u. s. w. unterscheiden. 2) Zwergrassen mit kleinen Zellen entsprechen der «spontanen» Rasse № 3 (Rassen №№ 3 und 3 a). 3) Rassen mit kugeligen Zellen (№№ 4, 4 a, 4 B, 4 J). Kugelförmige Zellen mit Auswüchsen (№№ 4 B, 4 Bd) stehen der spontanen Rasse № 5 nah.

Die Temperaturrassen unterscheiden sich voneinander durch die Intensivität der Vergärung der Bierwürze. Einige Rassen (Aa, C, C^1, D, 4, 4 a, 4 b) vergären die Würze wie die Kontrollkultur (Fig. 5), andere (№ 3 a, 4 B) dagegen langsamer und noch andere — die «letalen» Rassen (Rassen N 4-J) — zeigen sich durch ganz schwache Gärung aus. Der tägliche Zuwachs der Hefenmasse bei den erwähnten Rassen ist in Fig. 6 angeführt.

Viele von den hier beschriebenen Rassen unterscheiden sich von den «spontanen» Rassen durch das scharf ausgeprägte Vermögen zu verflüssigen Gelatine (Taf. V). Während bei den «spontanen» Rassen die Verflüssigung der Gelatiue nicht eher als nach 24 Tage eintritt, wird dieselbe bei den Temperaturrassen oft schon am 6-ten Tage beobachtet (Rassen N, C′).

Das Schema für den Genesis der Rassen führen wir in Fig. 7 an. Die konzentrischen Kreise umfassen die Rassen mit verschieden gestalteten Kolonien, in dem vom Zentrum aus gerechnet. Ersten Kreise (I) — die körnigen Rassen, im zweiten (II) — die glatten, im dritten (III) — die höckerigen. Die gestrichelten Kreise enthalten die letalen Rassen mit braun gefärbten Kolonien. Der Pfeil bezeichnet den Genesis.

Die Rassen behalten die erworbenen Eigenschaften im Lauf von zwei Jahren ohne wesentliche Veränderungen. Die Mehrzahl von ihnen neigt sich zu häufiger Spaltung, einige, dagegen, gaben während der ganzen erwähnten Periode keine neuen Formen. Infolge häufiger Spaltung kommen viele Rassen schnell zur Ausartung auf Kosten sich neu bildender Formen. Dieser Umstand erfordert häufige Überimpfungen und eine ständige Kontrolle mit Isolation der neuen Formen, wenn die Kulturen in reinem Zustand erhalten werden soll.


1
2
4
4а
3
3с



4

5

6



ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles

Отделение математических и естественных наук

СЕВЕРНЫЕ ГРАНИЦЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КЛЕЩЕЙ *IXODOIDEA* НА МАТЕРИКАХ ЗЕМНОГО ШАРА[1]

Н. О. ОЛЕНЕВА

(*Представлено* Зоологическим институтом)

Изучение географического распространения паразитических клещей надсемейства *Ixodoidea* имеет большой теоретический и практический интерес. Выяснение ареалов распространения отдельных видов в связи с естественно-историческими и культурно-хозяйственными факторами и выяснение распределения видов по биотопам является очередной задачей.

Но надо заметить, что изучение *Ixodoidea*, несмотря на их важное значение в патологии домашних животных и человека, как паразитов и переносчиков протозойных болезней, произведено еще весьма слабо. Это относится как к систематике, географическому распространению, так и к экологии и методам борьбы. После общих сводок Neumann (1897, 1901, 1911) и монографии Nuttall, Warburton, Robinson (1908 — *Argas*, *Ornithodorus*, 1911 — *Ixodes*, 1915 — *Haemaphysalis*, 1926 — *Amblyomma*) имеется ряд работ, преимущественно о видовом составе различных стран. Таковы, например, из исследований последних лет работы P. Schulze о клещах Германии, Дании, Швеции, Балканского полуострова и других стран, M. Tonelli-Rondelli — Италии и некоторых частей Африки, Senevet — Африки, Schvetz — Бельгийского Конго в Африке, Sharif — Индии и Индокитая, Ogura a. Takada — Японии, Fielding, Musgrave — Австралии. О клещах Монголии, Китая и Тибета есть некоторые данные в работах Neumann, Nuttall, Warburton, Robinson, P. Schulze, Оленева, Hirst, Sharif. Клещам Северной Америки посвящен ряд работ Banks, Bishopp, Hooker, McIntosh, Центральной Америки — Dunn и о клещах Южной Америки мы находим указания в английских работах и у Stiles a. Hassall. В Северо-Американских Соединенных Штатах много внимания уделено было изучению распространения, биологии и методов борьбы с теми видами клещей, которые являются переносчиками протозойных болезней домашних животных.

[1] Доложено на научном заседании Зоологического института Академии Наук СССР 22 II 1933 и дополнено данными 1933 г.

В СССР за последние 15 лет изучению клещей *Ixodoidea* уделялось большое внимание. Изучались систематика, распространение, экология и методы борьбы. Имеется ряд отдельных работ Каменского, Засухина, Оленева, Павловского, посвященных различным районам СССР. Опубликована сводка о клещах СССР (Н. О. Оленев: «Паразитические клещи Ixodoidea фауны СССР». 1931. Изд. Академии Наук СССР). Но и здесь предстоит еще много работы, прежде чем можно будет говорить о достаточном изучении группы *Ixodoidea*, особенно в целях борьбы с вредными видами.

Список *Ixodoidea* фауны СССР, состоящий из 61 вида и подвида, опубликованный мною в 1931 г., к настоящему моменту еще дополняется четырьмя видами, из которых три новые. Виды эти следующие.

1) *Ixodes kazakstani* Olenev et Sorokoumov sp. n. Джаркент, 20 VI 1932, с одежды человека, ♀. Вид близкий к *I. redikorzevi* Olen. и к *I. laguri* Olen. Коксы I с очень длинными острыми, задневнутренними шипами. Гипостом более толстый, с более тупой вершиной. Auricolae очень короткие, тупые. Дорзальный щиток более широкий. Цервикальные бороздки глубокие, резко отмеченные.

2) *Hyalomma transcaucasicum* Olenev sp. n. (табл. II, фиг. 4) собран в западном Закавказьи, Сухум, 1880, Чернявский, ♂ и в северо-западной Персии, гора Савелан, с. Муан, 18 VI 1914, С. фон-Вик, ♂. Вид близкий к *H. yakimovi* Olen. Форма тела овально-удлиненная. Дорзальный щиток немного выпуклый, темнобурого цвета. Цервикальные бороздки очень короткие и поверхностные. Латеральные бороздки узкие, глубокие, длинные. Пармы нет. Очень мелкая пунктировка на каудальном поле. Субанальные щитки поперечно-удлиненные. Перитремы с более широким отростком.

3) *Ornithodorus verrucosus* Olenev, Zasuhin et Fenjuk sp. n. собран на Северном Кавказе, близ с. Петровского, ♀ и нимфы 20 VI 1933. Вид близкий к *O. tartakovskyi* Olen., хорошо отличается бородавчатой структурой хитина и формой лапок 1-й пары ног, имеющих на дорзальной поверхности четыре бугра.

4) *Rhipicephalus rossicus* Jakim. et K.-Jak. 1911, видовая самостоятельность которого подтверждается сейчас новыми материалами.

Итоги сведений о северных границах распространения клещей *Ixodoidea* на материках земного шара, которые здесь приводятся, следует рассматривать только как материалы для дальнейшего выяснения вопроса. Я привожу 269 северных пунктов нахождения 71 различных видов клещей, из них 85 пунктов являются новыми. Значительное количество пунктов, а именно 135, падает на СССР. При соединении на карте пунктов видов отдельных родов прямыми линиями я получил схему условных северных границ. Конечно, такая карта (табл. V) является только рабочей схемой, так как в промежутках между известными сейчас пунктами новые находки могут быть значительно севернее или наоборот, южнее. Да и сами промежутки иногда еще очень велики и тянутся

до тысячи и более километров. Кроме этого отдельные находки могут еще не означать обычной границы. Если пункты новые, то они сообщаются с подробным указанием этикетки и коллекции учреждения; в других случаях приводится ссылка на литературу. В основу расположения материала принята географическая последовательность распространения родов, начиная с восточного полушария. Принятые сокращения: ЗИН — Зоологический институт Академии Наук СССР, отделение Паукообразных, ИСП — Институт сравнительной патологии, ЛПБ — Межобластная Лаборатория протозойных болезней.

Род Ixodes

Виды этого рода далее всех заходят на север и их северная граница составляет, таким образом, северную границу всего надсемейства *Ixodoidea*. Виды рода *Ixodes* распространены преимущественно на Евразийском материке, кроме южных районов, где они редки, и отчасти в Северной Америке. Самые северные пункты находок следующие (см. табл. III).

Восточное полушарие. Слиго (1)[1] в северной Ирландии, ок. 54° с. ш., *I. ricinus* (Nuttall a. Warburton 1911). Инвернесс (2) в сев. Великобритании, ок. 58° с. ш., *I. ricinus* (Nuttall a. Warburton 1911). Виборг (3) в сев. Дании, *I. ricinus* (P. Schulze 1927—1929). Гетеборг (4) в южной Швеции, ок. 59° с. ш., *I. ricinus* (P. Schulze 1930). Упсала (5) в южн. Швеции, ок. 60° с. ш., *I. hexagonus* (P. Schulze 1930). Стокгольм (6) в южн. Швеции, ок. 60° с. ш., *I. ricinus* (P. Schulze 1930). Райвола (7) в Финляндии, 10 VIII 1896, кр. рог. ск., С. Приходко, *I. ricinus* (ЗИН). Кивиниеми в Финляндии, 6 VII 1915, человек, Е. Покровская, *I. ricinus* (ЗИН). Териоки в Финляндии, 1890, лошадь, Ю. Вагнер, *I. ricinus* (ЗИН), Данилово (8) Медвежег. р., Карелия,[2] ок. 63° с. ш., 6 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus*. Койкары, Петров. р., Карелия, 16 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Линдозеро Петров. р., Карелия, 17 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Мунозеро Петров. р., Карелия, 20 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ. Спасская Губа). Петров. р., Карелия, 30 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Белая гора Кондоп. р., Карелия, 27 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Тивдия Кондоп. р., Карелия, 24 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Михеева сельга Кондоп. р., Карелия, 30 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Улитина новинка Кондоп. р., Карелия, 17 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Патрово Заонеж. р., Карелия, 4 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Тявзия Заонеж. р., Карелия, 7 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus*

[1] В скобках приводятся номера, под которыми некоторые упоминаемые в тексте географические пункты обозначены на карте (см. табл. III и IV).

[2] Сборы из Карелии произведены ветеринарным персоналом, работавшим в 1933 г. по изучению пироплазмоза крупного рогатого скота под руководством ученого специалиста Н. О. Оленева.

(ЛПБ). Кургополь Заонеж. р., Карелия, 7 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Никитское Заонеж. р., Карелия, 20 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Жарниково Заонеж. р., Карелия, 22 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* и *I. ricinus* (ЛПБ). Боярщина Заонеж. р., Карелия, 27 VI 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Куганаволок Пудож. р., Карелия, 17 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Белгостров Пудож. р., Карелия, 15 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Кевосальма Пудож. р., Карелия, 16 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Липовая сельга Пудож. р., Карелия, 23 VII 1933, кр. рог. скот, *I. persulcatus* (ЛПБ). Петрозаводск, Карелия, 8 VI 1933, кр. рог. скот. Н. Оленев, *I. ricinus* (ЛПБ). Малошуйка (9) на южном поб. Белого моря, ок. 64° с. ш., *I. apronophorus* (Оленев 1931). [Данный вид найден (Г. Синай) также в 1931 г. в окр. Алма-ата на водяной крысе; оттуда же известны сборы Д. А. Голова от 23 V и 14 VI 1932 (ЗИН)]. Юрковщино (10) Подосиновск. р., Северный край, 12 V 1933, Н. Куковеров, *I. persulcatus* (ЛПБ). Горбатовский у. Нижегородской губ., 27 VI 1897, *I. ricinus* (ЗИН). Н. Курья, Дикое оз. Пермской губ., 20 VI 1921, Д. Федотов, *I. persulcatus* (ЗИН). Самарово (11) по Иртышу, ок. 61° с. ш., 4 V 1925, В. Фридолин, *I. persulcatus* (ЗИН). Новосибирск (12), 2 VII 1927, А. Масайтис, *I. persulcatus* (ЗИН). Река Ангара (15) в восточной Сибири, *I. berlesei* (Birula 1895). Красноярск (13), 23 IV 1897, Ю. Вагнер, *I. persulcatus* (ЗИН). Юрты Канского у. (14) Енисейской губ., 5 V 1924, Верховская и Мишин, *I. persulcatus* (ЗИН). Саяны Канского у. Енисейской губ., 1914, *I. persulcatus* (ЗИН). Сосновка (16), Баргузинская партия, Забайкалье, *I. persulcatus* (ЗИН). Николаевск на Амуре (17), 5 VI 1915. В. Чернавин, *I. persulcatus* (ЗИН). Камчатка, 1857, под перьями чайки, Дитмар, *I. putus* (ЗИН). Петропавловск на Камчатке, 6 VI 1922, трехпалая чайка, Dr. Malais, *I. putus* (ЗИН). Командоры (18), о. Топоркова, *I. putus* (Оленев 1927). Командоры, о. Медный, 2 VIII 1931, *Uria lomvia arra* О. Климова и И. Барабаш, *I. putus* (ЗИН).

Западное полушарие. О. Павла, Аляска, *I. putus* (Nutt. a. Warb. 1911). Аляска, *I. angustus* (Nutt. a. Warb. 1911). Британская Колумбия, Канада, *I. angustus* (Nutt. a. Warb. 1911). Ванкувер, Британская Колумбия, Канада, *I. ricinus* (Nutt. a. Warb. 1911). Британская Колумбия, Канада, *I. texanus* (Nutt. a. Warb. 1911). О. Петра и о. Микелон, Нью-Фаундленд, Канада, *I. putus* (Nutt. a. Warb. 1911). Бракебридж, Онтарио, Канада, *I. ricinus scapularis* (Nutt. a. Warb. 1911). Онтарио, Канада, *I. marii* (Nutt. a. Warb. 1911). Вашингтон, США, *I, ricinus* (Banks 1908).

Таким образом, северная граница рода в восточном полушарии начинается от северной части Великобритании, ок. 58° с. ш. и идет по северной части Дании, южной Швеции, доходя до Стокгольма и Упсалы, затем направляется к северу по южной Финляндии и южному побережью Белого моря (ок. 64° с. ш.).

В Азии северные находки имеются по Иртышу (ок. 61° с. ш.) и далее на восток южнее реки Ангары, Забайкалье (ок. 53° с. ш.), устье Амура, после чего немного севернее — на Камчатке и Командорах. В западном полушарии — граница идет от Аляски, через Британскую Колумбию, Онтарио (Канада) к островам Нью-Фаундленда.

Замечательно, что северная часть Азии, занятая тундрой, лесотундрой и отчасти лесной зоной, совершенно не дает находок *Ixodoidea*. И это, вероятно, не случайно. Наш север обследовали различные экспедиции, начиная от Кольского полуострова и кончая Чукотским. Некоторые исследователи специально искали клещей. Так, это выяснял проф. С. В. Керцелли, открывший у северного оленя в Архангельской губ. пироплазмозное заболевание (Gonderia tarandi rangiferis Kerz.), так как, как известно, пироплазмозные болезни других домашних животных переносятся только клещами *Ixodoidea*. Проф. В. Л. Якимов и Колмаков (1927) нашли в Обдорском крае у северного оленя другое пироплазмозное заболевание — франселиоз. Мишин (1931) описывает заболевание северных оленей — гондериоз в Обдорске и указывает, что клещи найдены не были несмотря на тщательные поиски. Вместе с этим автор установил возможность заражения оленей в условиях опыта путем введения подкожно периферической гондериозной крови. Зоолог Л. А. Портенко, пробывший два года в Анадыро-Чукотском крае, не смог найти там *Ixodoidea*. Между тем, южнее, на Камчатке клещи встречаются и их там знает и население.

В Карелии, между Белым морем и озерами Ладожским и Онежским я мог проследить северную границу распространения клещей (1933 г., работы Межобластной Лаборатории протозойных болезней в Ленинграде, директор Е. Н. Петрашевская). Северная половина Карелии (табл. I, фиг.1), где клещи не найдены резко отличается от южной по природным и хозяйственным условиям. В ней климат более суровый, холодный. Леса преимущественно сосновые на торфяных болотах и на каменистых почвах. В южной половине преобладают леса хвойные с лиственными породами на суглинках. Северная половина населена значительно реже, домашних животных там значительно меньше.

Вид *I. persulcatus* севернее 63° с. ш. в Карелии не найден (Данилово Медвежегорского района, южная часть Петровского р., Кондопожский р., Заонежский р.). Пироплазмоз крупного рогатого скота и клещ *I. ricinus* — переносчик заболевания встречается немного южнее, главным образом по западному побережью Онежского озера. *I. ricinus* в природной обстановке, в лесу встречается в небольших количествах, на пастбищах же, каковыми здесь обычно являются лесные и кустарниковые участки, а иногда и открытые, луговые, он размножается в больших количествах. Клещи живут на низинных и возвышенных пастбищах. Количество клещей на пастбище зависит также и от возраста пастбища.

Род Dermacentor

На большей части территории Европы и Азии виды рода *Dermacentor* составляют следующий пояс. Виды рода распространены преимущественно в северной части Евразии и Северной Америки, но не севернее 60—57° с. ш. (см. табл. III).

Восточное полушарие. Slanfinhangel (1) в Великобритании, ок. 50° с. ш., севернее Лондона, *D. marginatus* (Walton 1918). Kingsbridge в юго-зап. Великобритании, ок. 50° с. ш., *D. marginatus* (Walton 1918). Эльзас во Франции, *D. marginatus* (P. Schulze 1929). Висбаден (2) в Германии. *D. marginatus* (P. Sch. 1929). Таунус в Германии, *D. marginatus* (P. Sch. 1929). Unterfranken (3) в Германии, ок. 50° с. ш., *D. marginatus* (P. Sch. 1929). Слонимский у. (4) в Польше, южнее Вильно, 1914, *D. marginatus* (ИСП). Амбросовичи (5) Витебского у., *D. marginatus*[1] (Оленев 1928). Песочная Западной обл., 21 VI 1928, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Себеж Западной обл., весна 1933, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Жиздринский р. Западн. обл., 16 V 1928, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Старина Западной обл., весна 1933, лошадь. *D. marginatus* (ЛПБ). Бежецкий р. Западной обл., с. Журиничи, 20 V 1929, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Людиновский р. Западн. обл., 10 VI 1932, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Почепский у. Западн. обл., с. Воробейна, 27 V 1928, лошадь, *D. marginatus* (ЛПБ). Калужская губ. (6), 1914, *D. marginatus* (ИСП). Севастлейка (7) Владимирской губ. 1914, лошадь, *D. marginatus* (ИСП). Рязанский у., *D. marginatus* (Оленев 1928). Ардатовский у. (8) Нижегородской губ., 1914, *D. marginatus* (ИСП). Бугульминский у. Самарской губ., *D. silvarum* (Оленев 1928). Камышловский у. (9) Пермской губ., 1914, *D. marginatus* (ИСП). Уфа, 1924, кр. рог. скот, *D. silvarum* (ИСП). Стерлитамак Уфимской губ., 29 IV 1915, лошадь, *D. silvarum* (ИСП). Тюменский окр. (10), *D. marginatus* (Оленев 1928). Курганский р., 3 VIII 1933, лошадь, *D. silvarum*, В. Судаченков (ЛПБ). Новосибирск (11), 1924, А. Масайтис, *D. marginatus* (ЗИН). Челябинский р., 17 VII 1933, лошадь, *D. marginatus* и *D. silvarum*, Судаченко (ЛПБ). Канск (12), *D. marginatus* (Оленев 1928). Хакассия, Багратский р., V 1933, лошадь *D. Nuttalli*, М. В. Дегтярев (ЛПБ). Иркутск (13), VII 1902, Т. Юринский, *D. silvarum* (ЗИН). Река Деп (14), левый приток Зеи, *D. silvarum* (Оленев 1928). Камчатка (15), *D. variegatus* var. *kamtshadalus* (Neumann 1908).

Западное полушарие. Аляска, *D. variabilis* (Ewing 1929), Касло в Британской Колумбии, Канада, ок. 50° с. ш., *D. venustus* (Bishopp 1911). Лабрадор, *D. variabilis* (Ewing 1929). Восточная Альберта Канада, *D. venustus* (Bishopp 1911). Новая Шотландия, *D. variabilis* (Ewing 1929).

[1] Под наименованием *D. marginatus* в СССР подразумевается вид, выделенный мною в 1931 г. в отдельный подрод *Dermacentorites*.

Северная граница, следовательно, идет тоже по лесной зоне от южной Великобритании (ок. 53° с. ш.) по средней Германии, Польше и у нас в СССР около 55—57° с. ш. по линии: Ржев, Смоленск, Горький (б. Нижний), Пермская губ., Тюменский окр., Новосибирск, Канск, Иркутск,[1] Камчатка. В Северной Америке она проходит от Аляски около 60° с. ш. по южной Канаде к Лабрадору. Интересно отметить, что вид *D. marginatus* идет на восток только до Енисея; в восточной Сибири он уже отсутствует.

Род Haemaphysalis

В западной части восточного полушария виды этого рода встречаются даже севернее *Dermacentor*, в остальной части северная граница идет южнее, примерно около 50° с. ш. Виды *Haemaphysalis* встречаются преимущественно в южной части Евразийского материка (см. табл. III) и во всей Африке.

Восточное полушарие. Lydd (1) в Великобритании, ок. 54° с. ш. *H. punctata* (Nutt. a. Warb. 1915). Утрехт (2) в Голландии, ок. 49° с. ш., *H. punctata* (Neumann 1897). Окр. Парижа во Франции, ок. 49° с. ш., *H. punctata* (Nutt. a. Warb. 1915). Фонтенебло во Франции, ок. 49° с. ш., *H. punctata* (Nutt. a. Warb. 1915), Виборг (4) в Дании, ок. 56° с. ш., *H. punctata* (P. Sch. 1927—1929). Шлезвиг (3) в Германии, ок. 54° с. ш., *H. punctata* (P. Sch. 1927—1929). Гетеборг (5) в южной Швеции, ок. 57° с. ш., *H. punctata* (P. Sch. 1930). Унечский р. (6) Западной обл., 15 V 1932, кр. рог. скот. *H. punctata* (ЛПБ). Харьков (7), *H. punctata* (Марков 1927). Купянск (8), *H. punctata* (Марков 1927). Новая Казанка Букеевской губ., *H. punctata* (Засухин 1930). Джамбейты (9) на Урале, *H. numidiana* (Засухин 1930). Майлибаш (10) к востоку от Казалинска, *H. numidiana* (Оленев 1928). Кзыл-Орда, *H. punctata* (Оленев 1928). Алтын-эмель в юго-вост. Казакстане, 2 VII 1931, кр. рог. скот, Н. Оленев, *H. punctata* (ЗИН). Конур-улен в юго-вост. Казакстане, весна 1931, овца, Н. Оленев, *H. cholodkovskyi* (ЗИН). Джаркент в юго-вост. Казакстане, 22 IV 1932, овца, Г. Сорокоумов, *H. cholodkovskyi* (ЗИН). Алтай (11), *H. warburtoni* (Nutt. a. Warb. 1915). Иркутск (12), *H. concinna* (Оленев 1928). Благовещенск на Амуре (13), *H. concinna* (Оленев 1928). Хумары (14) в 300 км ниже Хабаровска, *H. concinna* (Оленев 1928).

Западное полушарие. Kamloops, Британская Колумбия, Канада, *H. cinnabarina* (Nutt. a. Warb. 1925). Peardonville, Британская Колумбия, Канада, *H. leporis-palustris* (Nutt. a. Warb. 1915). Ашер, Манитоба, Канада, *H. cinabarina* (Nutt. a Warb. 1915). Stonewall, Манитоба, Канада, *H. cinnabarina* (Nutt. a. Warb. 1915). Aweme, Манитоба, Канада, *H. leporis-palustris* (Nutt. a. Warb. 1915). Вермонт, ок. 43° с. ш., сев.-вост. часть США, *H. cinnabarina*

[1] Известна находка *D. silvarum* из Якутска. См. Н. О. Оленев. Паразитические клещи *Ixodoidea* фауны СССР. 1931, стр. 44.

(Hadley 1909). Массачузетс, ок. 42° с. ш., сев.-вост. часть США, *H. cinnabarina* (Banks 1908).

Северная граница идет в восточном полушарии от Великобритании (ок. 54° с. ш.) на Голландию, южную Швецию (ок. 57° с. ш.), затем в СССР граница идет южнее, по 50-й параллели, через южную часть Западной области и Украину[1] к южному Уралу, после чего к Аральскому морю (табл. I, фиг. 2), на Алтай и далее через Иркутск, Благовещенск на Амуре к берегу Тихого океана.

В западном полушарии граница проходит в Канаде через Британскую Колумбию, Манитобу (ок. 50—53° с. ш.) на северо-восточную часть США — Вермонт, Массачузетс (ок. 43—42° с. ш.).

Род Argas

Род *Argas* в западной части восточного полушария заходят примерно так же на север, как и виды *Haemaphysalis* (см. фиг. 6). Виды *Argas* распространены на всех материках в теплых районах.

Восточное полушарие. Кентебрей (1) в юго-вост. Великобритании, ок. 51° с. ш., *A. reflexus* (Nutt. a. Warb. 1908). Турин (2) в Италии, *A. reflexus* (Tonelli-Rondelli 1930). Венеция (3) в Италии, *A. reflexus* (Ton.-Rond. 1930). Вена (4) в Австрии, *A. reflexus* (P. Schulze 1925—1927). София (5) в Болгарии, *A. reflexus* (P. Schulze 1925—1927). Стокгольм (6) в южной Швеции, ок. 60 с. ш., *A. pipistrellae* (P. Schulze 1930). Бремен в южн. Швеции, *A. testudo* (P. Schulze 1930). Киев (7), *A. testudo* (= *vespertilionis*) (P. Schulze 1930). Саратов (8). *A. persicus* (Оленев 1928). Сокур Саратовск. у., *A. persicus* (Оленев 1928). Иргиз (9), *A. persicus* (Оленев 1931). Аральск (10), *A. persicus* (Оленев 1931). Казалинск (11), *A. persicus* (Оленев 1931). Новотроицкое на реке Чу, *A. vespertilionis* (Оленев 1931). Аулиэ-ата, (12), *A. persicus* и *A. vespertilionis* (Оленев 1927 и ЗИН). Алма-ата (13), 2 VIII 1931, птичник, Н. Оленев, *A. persicus* (ЗИН). Хоргос на китайской границе (14), 10 VII 1931, на чердаке дома (кусали людей), Г. Сорокоумов, *A. reflexus* (ЗИН). Озеро Широ (15) Минусинского окр., *A. reflexus* (Оленев 1927). Пекин (16) в восточном Китае, *A. vespertilionis* (Оленев 1927).

Западное полушарие. Калифорния, США. Аризона, США. Новая Мексика, США. Оклоема, США. Миссисипи, США. Флорида, США. *A. persicus* (Bishopp 1927).

Северная граница идет в восточном полушарии от южной Великобритании (ок. 51° с. ш.) на южную Швецию (ок. 60° с. ш.), затем сильно опускается к югу, к 50° с. ш. и в СССР идет через Киев, Саратов, Иргиз, после чего опускается еще южнее на Аральск, Казалинск, Новотроицкое на реке Чу,

[1] Есть указание на находки *H. punctata* в Средневолжском крае. Устное сообщение А. А. Маркова.

Аулие-ата, Алма-ата, Хоргос (ок. 43° с. ш.). Отсюда она поднимается к северу за 50° с. ш. — Минусинский округ и оканчивается в восточном Китае, в Пекине, 40° с. ш. В западном полушарии она идет в США по штатам: Калифорния (ок. 40° с. ш.), Аризона, Нов. Мексика, Миссисипи и Флорида.

Характерно, что несмотря на то, что клещи *Argas* живут в закрытых помещениях как: птичники, логова летучих мышей, голубятни и т. п., они все же приурочены к теплым, сухим районам. Очевидно, это стоит непосредственно в связи с наблюдавшейся у них зависимостью развития от определенной температуры; развитие *A. persicus*, например, протекает только при температуре выше 20° Ц (Оленев 1927).

Один из самых северных очагов *A. persicus* находится в Саратове на Волге. Там птичники были сильно заражены этим клещом. В щелях стен отдельных небольших птичников я находил по несколько тысяч клещей. *A. reflexus* встречается иногда в жилых домах, паразитируя на голубях, находящихся на чердаке; нападает и на людей. *A. vespertilionis* в Средней Азии (Новотроицкое на реке Чу) мною был найден в трещинах балок и в глиняной обмазке, скрепляющей кирпичи, на чердаке жилого дома-школы. На чердаке здесь жили два вида летучих мышей — *Eptesicus seratinus turkomanus* и *Myotis*. Под железной крышей было очень сухо, температура от нагрева солнцем доходила до 40° Ц и выше.

Род Hyalomma

Самые северные находки видов рода *Hyalomma* имеются из южной Швеции, но единичные, вероятно, заносного происхождения. Северная же граница идет по Евразийскому материку несколько южнее 50° с. ш. Виды рода встречаются преимущественно в южной части Евразии (табл. III) и во всей Африке. В западном полушарии они совсем отсутствуют.

Восточное полушарие. Испания, *H. marginatum hispanum* (P. Sch. 1929). Италия, *H. marginatum* (P. Sch. 1929). Упсала (2) в южной Швеции. Гетеборг (1) в южной Швеции. Стокгольм в южной Швеции, *H. aegyptium* (P. Sch. 1930). Ускюб в Юго-Славии, *H. scupense* (P. Sch. 1925—1927). София в Болгарии, *H.* sp. (P. Sch. 1925—1927). Варна в Болгарии, *H.* sp. (P. Sch. 1925—1927), Черемeнецкое озеро (3) Ленинградск. обл., 20 VIII 1933, кр. рог. скот, Н. И. Алфеев, *H.* sp. Грайворонский у. (4) б. Курской губ., *H. volgense* (Оленев 1931). Харьков, *H.* sp. (Марков 1927). бывш. Саратовская губ. (5), *H. volgense* (Оленев 1931).[1] Сталинград, IV 1932, кр. рог. скот, *H. volgense* (ЗИН). Сломихинская Уральского окр., *H.* sp. (Засухин 1930). Сломихинская (7), *H. uralense* (Оленев 1931). Уральск (6), *H. uralense* (P. Schulze 1930). Гурьев, *H. uralense* (Оленев 1931). Иргизо-Тургайский район (8), *H. dromedarii asia-*

[1] Есть указание на нахождение клещей *Hyalomma* в Средневолжском крае. Устное сообщение А. А. Маркова.

ticum, *H. detritum rubrum*, *H. marginatum* (Оленев 1931). Аральск, Казалинск, Кармакчи, Кзыл-Орда, Новотроицкое на реке Чу, *H. dromedarii asiaticum*, *H. detritum rubrum* (Оленев 1931). Лепса (9), 21 VII 1931, верблюд, кр. рог. скот, Н. Оленев *H. dromedarii asiaticum* (ЗИН). Джаркент, 13 II и 17 III 1932, лошадь, Г. И. Сорокоумов. (ЗИН). Амурский край, *H. amurense* (Оленев 1931). Разъезд от Орок-нора до Харо-хото в Китае, *H. kozlovi* (Оленев 1931). Близ озера Сого-нор (10) в Китае, *H. kozlovi*, *H. verae* (Оленев 1931). Нань-шань в Китае, *H. kozlovi*, (Оленев 1931). Пекин (11) в Китае, *H. detritum pestrigatum* (P. Sch. 1930).

На карте северная граница *Hyalomma* в Западной Европе, идущая южнее 50° с. ш., нанесена по P. Schulze (1929), составившему ее для *H. marginatum*. Отдельные находки *Hyalomma* имеются значительно севернее этой линии, например, в ряде местностей южной Швеции (до 60° с. ш.). В СССР северные находки имеются из Ленинградской обл., Курской губ., Харькова (50° с. ш.), Саратовского края, Уральска (ок. 52° с. ш.); в Казакстане и Средней Азии граница идет через Иргизо-Тургайский район (ок. 48—50° с. ш.) на Лепсу (ок. 46° с. ш.). Дальше уже в Китае северные находки имеются с озера Сого-нор и м. Харо-хото, Пекина (ок. 40° с. ш.). Наконец, самая северо-восточная находка имеется из Амурского края (ок. 49° с. ш. и 130° в. д.) — *H. amurense*.

Особенности экологии некоторых видов *Hyalomma* способствуют образованию большого ареала их распространения. Как выясняется, *H. volgense* (известный с Нижнего Поволжья, б. Курской губ., Кавказа и Семиречья) зимнее время проводит на теле хозяина. Сборы клещей со скота в Дагестане зимой давали самцов и самок только этого вида, начиная же с теплого времени сборы дают других *Hyalomma* и в частности *H. marginatum* (сборы Н. А. Золотарева, просмотренные автором). Зимовки *Hyalomma* на теле хозяина были отмечены также на Северном Кавказе и в Средней Азии.

Род Rhipicephalus

Северная граница видов рода *Rhipicephalus* идет примерно так же, как и рода *Hyalomma*, т. е. южнее 50° с. ш., через весь Евразийский материк (табл. III). Виды рода *Rhipicephalus* встречаются преимущественно в средней и южной Африке, редко в южной части Евразии.

Восточное полушарие. Португалия (1), Франция (2), без указаний местонахождений, *R. sanguineus* (Sharif 1928). Генуя (3) в Италии, сев. 44° с. ш., *R. sanguineus* (Tonelli-Rondelli 1930). Ускюб (4) в Юго-Славии, ок. 42° с. ш., *R. sanguineus* (P. Schulze 1925—1927). Констанца (5) в Румынии, ок. 44° с. ш., *R. bursa* (P. Schulze 1925—1927). Болгария, *R. sanguineus* и *R. bursa* (Буреш и Дренски 1932). Богучар Воронежск. г., 15 VII 1915, кр. рог. скот, *R. ros-*

sicus (исп). Каменец-Подольск (6), *R. sanguineus* (Оленев 1929). Очаковский район (7) Николаевского окр., 1932, собака, *R. rossicus* (ЗИН). Николаев Херсонской губ., *R. bursa* (Оленев 1929). Терса Вольск. у. Саратов. г., 8 V 1916, собака, *R. rossicus* (исп). Окр. Саратова (8), *R. rossicus* (Якимов 1911). Уральск, *R. schulzei* (Засухин 1930). Джаныбек, *R. schulzei* (Засухин 1930), Сломихинская, *R. schulzei* и *R. bursa* (Засухин 1930). Челкарский р. (10), *R. schulzei* (Оленев 1929). Иргиз, *R. schulzei* (Оленев 1929). Сергиополь (11), 25 VII 1931, верблюд, Н. Оленев, *R. sanguineus* (ЗИН). Лепса, 21 VII 1931, кр. рог. скот, Н. Оленев, *R. sanguineus* (ЗИН). Конурулен, 9 VII 1931, кр. рог. скот, Н. Оленев, *R. sanguineus* (ЗИН). Пекин (12) в Китае, *R. sanguineus* (Neumann 1901). Восточный Китай, *R. sanguineus* (Larrousse 1925, Sharif 1928).

Западное полушарие. Пенсильвания ок. 42° с. ш. США, Нью-Иорк, США, Огайо, ок. 40° с. ш., Техас, США, Луизиана, США, *R. sanguineus* (A. McIntosh 1931).

Северная граница, таким образом, в восточном полушарии идет от Португалии, Франции на Геную в Италии (ок. 44° с. ш.), затем через Юго-Славию и Румынию. В СССР северные пункты находок: Каменец-Подольск, Воронеж, Саратов, Вольск, Уральск, Иргиз (ок. 48° с. ш.), Сергиополь. Далее на восток известна только одна находка с точным указанием местонахождения — Пекин (40° с. ш.). В западном полушарии северная граница идет в США по штатам: Пенсильвания (42° с. ш., Нью-Иорк, Огайо (ок. 40° с. ш.), Техас, Луизиана.

Род **Boophilus**

Значительно южнее идет северная граница рода *Boophilus*. В СССР она тянется в значительной части по предгорьям. Виды рода встречаются на всех материках, в том числе в Евразии (табл. III) и в Северной Америке, в теплых южных районах. Везде в единичных количествах видов.

Восточное полушарие. Франция (1) (Ile de France), *B. annulatus* (Neumann 1897), Италия (2), *B. annulatus* (Neumann 1901), Ускюб (3) в Юго-Славию, *B. annulatus* (P. Schulze 1925—1927). Румыния, *B. annulatus* (Kotlan 1921). София (4) в Болгарии, *B. annulatus* (P. Schulze 1925—1927). Бургас (5) в Болгарии, *B. calcaratus* (Буреш и Дренски 1932). Винница (6) в южн. Украине, Знаменка (7) в южн. Украине, Тифлисская (8), Ставрополь (9), Архангельское (10), *B. calcaratus* (ИСП). Прикумский район, Черный рынок (11), *B. calcaratus* (Оленев и Кастров 1932). Кизил-Арват (12), Мерв (13), Новый Чарджуй (14), Катта-Курган (15), Ура-Тюбе (16), Ташкент (18), Туркестан (17), *B. calcaratus* (ИСП). Аулие-ата (19), *B. calcaratus* (Оленев 1931), Джаркент (20), *B. calcaratus* (ИСП). Магей-Цзун (21) в Камском нагорье, 12 V 1893, *B.* sp. Потанин (ЗИН). Си-о-лю в Камском нагорье, 12 V 1893,

B. sp. Потанин (ЗИН). Мия-саки (22) на о. Киу-сиу в Японии, *B. caudatus* (Neumann 1901).

Западное полушарие. Виргиния, ок. 39° с. ш., США, Оклагома, США, Арканзас, США, Тенесси, США, Северная Каролина, США, Южная Каролина, США, Калифорния, США, *B. annulatus* (Ellenberger a. Chapin 1930).

Северная граница в восточном полушарии идет от южной Франции, южнее 45° с. ш. через Италию, Юго-Славию, Румынию. В СССР граница проходит по южной Украине, Северному Кавказу, и в Средней Азии по предгорьям (ок. 40—45° с. ш.). Из юго-восточной Азии северные находки относятся к Камскому нагорью (ок. 32° с. ш.) и к южной Японии. В западном полушарии — в США — через штаты Калифорния, Оклагома, Арканзас, Теннесси, Виргиния, сев. Калифорния.

Я имел возможность просмотреть большой материал по *B. calcaratus* из пределов СССР. Этот вид, являющийся у нас переносчиком пироплазмоза, анаплазмоза и спирохетоза крупного рогатого скота, встречается редко на южной Украине и более часто в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии около предгорий Копет-дага, отрогов Тян-шаня и в оазисах. Северная граница *B. calcaratus* в СССР идет по местностям, где изотерма холодного времени года (январь) имеет всего около —2°, а изотерма теплого времени (июль) доходит до +25°. Районы обитания *B. calcaratus* характеризуются относительно смягченным климатом. Здесь жаркие лета, теплые зимы и в достаточном количестве выпадают осадки. Клещ *B. calcaratus*, несмотря на свои экологические особенности — долгое пребывание на теле хозяина и короткий период развития, — дающий в течение лета 2—3 поколения, вследствие чего он мог бы широко расселиться, строго приурочен к определенным естественным зонам и этим самым он представляет характерный пример зависимости географического распространения от физико-географических факторов.

Рассматривая географическое распространение *B. calcaratus* в Казахстане и в Средне-Азиатских Республиках, нельзя не отметить следующее: большая часть территории данных республик занята пустыней полынково-солянкового типа, с значительным количеством песков. И это очевидно является решающим фактором. Сухие, жаркие районы пустынь с резкой амплитудой годовых колебаний являются преградой для распространения вида. В Казахстане он был найден только в юго-восточной части вблизи горных отрогов Тян-шаня (Туркестан, Аулие-ата, Джаркент), в Туркмении мы его находим в предгорной полосе Копет-дага, пунктах по железной дороге, в оазисах (Кизил-арват, Чарджуй, Мерв).

Как следует из обработки сборов *B. calcaratus*, хранящихся в Институте сравнительной патологии (1200 банок из 250 пунктов СССР) клещ этот на животных встречается круглый год. На первый квартал года (I—III) падает 7% сборов, на второй (IV—VI) — 14.5%, на третий (VII—IX) — 56.17% и на четвертый (X—XII) — 10.25%. У 145 банок, что составляет 12.08%, даты

не указаны. Основная масса сборов, 806 банок из 1200 (67.17%), взята с крупного рогатого скота. Это и следовало ожидать, так как клещ *B. calcaratus*, насколько о нем известно, считается паразитом преимущественно крупного рогатого скота. Однако обработка сборов показала, что клещ нередко паразитирует и на других животных. Это обстоятельство имеет большое значение при проведении практических мероприятий по борьбе с клещом. Довольно значительный процент, а именно 13.5% оказался с лошади, 5.17% с овцы, 2.83% с козы, 4.67% с буйвола, 1% с осла, 0.33% с верблюда, 0.25% со свиньи, 0.67% с собаки, 0.08% с кошки. Часть сборов была без указания хозяина, и таковых было 4.33%.

Род Ornithodorus

Пункты находок видов рода *Ornithodorus* имеются местами даже севернее предыдущего рода (табл. IV). Виды *Ornithodorus* встречаются на всех материках в теплых районах.

Восточное полушарие. Испания (1), южные и центральные провинции, *O. maroccanus* (Saoli de Buen 1926, Brumpt 1927). Франция (2), depart. de l'Aude, *O. coniceps* (Brumpt 1927). Венеция в Италии (3), *O. coniceps* (Nuttall a. Warburton 1911). Таганрог, 7 XI 1914, на овцах, *O. lahorensis*, нимфы (ИСП). Петровское (близ) (4), ок. 45° с. ш., в 80 км на восток от Ставрополя на Сев. Кавказе, 20 VI 1933, *O. verrucosus* Olen., Zas. Fen. (ЗИН), Кизляр в Дагестане (5), *O. lahorensis* (Оленев и Кастров 1932). Таш-бурун (6), Закавказье, *O. canestrini* (Birula 1895). Ур. Луках (8), 150 км на СВ от Александровск — Мангъышлак, в гнезде *Rhombomis opimus*, 18 I 1928, *O.* sp. (Институт микробиологии в Саратове, Д. Н. Засухин). Тегеран (7) в северной Персии, *O. canestrini* (Birula 1895). Ак-тугай (9), 40 км к югу от Кзыл-орды, *O. sp.* (Павловский 1929, Оленев 1931). Конур-улен, горы Кату-тау (12), Джаркентского района *O. lahorensis* (Оленев 1931). Юго-западный Памир (10), *O.* sp. (Памирская эксп. Академии Наук СССР, Розанов). Лагор в северной Индии (11), *O. lahorensis* (Neumann 1908, Nutt. a. Warb. 1911). Мадрас в южной Индии, *O. savignyi* (Neumann 1911).

Западное полушарие. Орегон, ок. 45° с. ш., США, Невада, США, Оклагома, США, Техас, США, Новая Мексика, США, Аризона, США, Калифорния, США, *O megnini* (Imes 1918).

Северная граница идет в восточном полушарии по южной Евразии до 80 меридиана. Восточнее этого меридиана находки не известны. В западном полушарии северные находки имеются около 45° с. ш. (Орегон) и около 35° с. ш. (Оклагома).

Клещи *Ornithodorus* неизвестны с Балканского полуострова, из Малой Азии, Китая и Тибета. По сообщению Памирской экспедиции Академии Наук

СССР (начальник Н. П. Горбунов), в юго-западном Памире часто встречаются клещи *Ornithodorus*, называемые там «халмандуки». Клещи живут в жилищах человека и помещениях для животных, причиняя своими укусами сильную боль (устное сообщение Розанова).

Клещи *Ornithodorus* часто встречаются очагами, с одним из которых я лично столкнулся в 1931 году. Это большой очаг *O. lahorensis* в горах Кату-тау в юго-восточном Казакстане (табл. II, фиг. 3), являющийся самым северо-восточным пунктом нахождения *Ornithodorus* на Евразийском материке. Клещи были найдены под камнями каменных оград (кошар) для скота. Клещи здесь вызывают падежи овец. Зимой на овцах были находимы в большом количестве нимфы клещей, локализирующиеся главным образом вдоль по спине животного. Наличие клещей на овцах и падежи наблюдаются только зимой (с конца декабря, январь, начало февраля) во время холодов, когда животные после летних пастбищ ставятся на зимовку в Кату-тау. В летнее время в горах скота не бывает, так как здесь нет питьевой воды.

Род **Amblyomma**

Северные пункты находок видов рода *Amblyomma* имеются в южной Африке, Индии, Индокитае, Китае, южной Японии и Северной Америке. Виды рода встречаются главным образом в Южной Америке, в Африке, Индии и Индокитае. С Аравийского полуострова находок не имеется.

Восточное полушарие. Южная Испания, *A. dubitatum* (Robinson 1926). Египет, Сенегал. *A. variegatum* (Robinson 1926). Еритрея, (Tonelli-Rondelli 1930). Бомбей в Индии, *A. integrum* и *A. testudinarium* (Sharif 1928). Бенгалия в Индии *A. supinoi* и *A. testudinarium* (Sharif 1928). Ассам в Индокитае, *A. testudinarium* (Sharif 1928). Кантон в восточном Китае, *A. subraeve* (Neumann 1899, Robinson 1926). Формоза, *A. testudinarium* (Robinson 1926). Киу-сиу в южной Японии, *A. testudinarium* (Robinson 1926).

Западное полушарие. Мичиган, около 45° с. ш., США, Кентукки США, Миссури, США, Арканзас, США, Оклагома, США, *A. americanum* (Hunter, Bishopp a. Wood 1912). Нью-Иорк, США, *A. americanum* (Fitch 1872).

Род **Cosmiomma**

Восточное полушарие. Род *Cosmiomma* встречается только в центральной и южной Африке. M. Chodziesner (1924) указывает распространение *C. hippopotamense* до 20° с. ш.

Род **Aponomma**

Северные находки видов рода *Aponomma* идут по средней Африке, северной Индии и Индокитаю. С Аравийского полуострова находок не имеется.

Виды *Aponomma* известны только из восточного полушария: средней и южной Африки, Индии и Индокитая.

Восточное полушарие. Сенегал в западной Африке, *A. gervaisi* (Neumann, Sharif 1928). Того в зап. Африке, *A. gervaisi* (Neumann, Sharif 1928). Loango около экватора, *A. gervaisi* (Neumann, Sharif 1828). Еритрея, *A. exornatum* (Tonelli-Rondelli 1930). Непал в северной Индии у Гималаев, *A. gervaisi* (Sharif 1928). Сиам в Индокитае, *A. gervaisi* var. *lucasi* (Sharif 1928). Ассам, *A. gervaisi* (Sharif 1928).

Род **Nosomma**

Находки рода *Nosomma* имеются только из Индии и Индокитая, ок. 20° с. ш.

Восточное полушарие. Бомбей, *N. monstrosum* (Nuttall a. Warburton 1908, Sharit 1928). Бенгалия, *N. monstrosum* (Sharif 1928). Хиттогонг в Индокитае, *N. monstrosum* (Nutt. a. Warb. 1928).

Род **Rhipicentor**

Единственный вид рода — *R. bicornis* известен только из восточного полушария, центральной Африки и Бельгийского Конго, около экватора.

Род **Nuttalliela**

Недавняя находка нового рода и вида — *N. namaqua* произведена в восточном полушарии в южной Африке у Камиескруна, около 25-й параллели южной широты, южнее тропика Козерога. Клещ, описанный в 1931 г. Bedford, по морфологическим признакам представляет собою нечто среднее между *Ixodidae* и *Argasidae*.

Род **Margaropus**

Единственный вид — *M. vinthemi* найден в западном полушарии, около 35-й параллели южной широты, Вальпарайзо в южной Америке.

* * *

Таким образом, на материках земного шара наблюдаются пояса северных границ распространения клещей *Ixodoidea*, проходящих в широтном направлении. Эти пояса (табл. V), состоящие из северных пунктов нахождения видов того или иного рода, идут друг за другом в известной географической последовательности. Почти все пояса, а именно 12 из 15 (*Ixodes*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Argas*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Boophilus*, *Ornithodorus*, *Amblyomma*, *Cosmiomma*, *Aponomma*, *Nosomma*) проходят в северном полушарии в пределах, главным образом, до 50—60-х параллелей северной широты, один пояс (*Rhipicentor*) идет около экватора и, наконец, два последних (*Nuttalliela* и *Margaropus*) южнее экватора, уже в южном полушарии.

СПИСОК ПРИВОДИМЫХ КЛЕЩЕЙ

Некоторые виды, встречающиеся в Палеарктике, обозначены на картах (табл. III и IV) указанными здесь номерами

1. *Ixodes ricinus* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2. » *ricinus scapularis*
3. » *persulcatus* 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17
4. *Ixodes apronophorus* 9
5. » *angustus*
6. » *hexagonus* 5
7. » *texanus*
8. » *marxi*
9. » *berlesei* 15
10. » *putus* 18
11. *Haemaphysalis punctata* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
12. *Haemaphysalis cinnabarina*
13. » *cholodkovskyi*
14. » *numidiana* 9, 10
15. » *leporis-palustris*
16. » *warburtoni* 11
17. » *concinna* 12, 13, 14
18. *Dermacentor marginatus* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
19. *Dermacentor silvarum* 13, 14
20. » *variegatus kamtshadalus* 15
21. *Dermacentor variabilus*
22. » *venustus*
23. *Rhipicephalus sanguineus* 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12
24. *Rhipicephalus rossicus* 7, 8
25. » *bursa* 5
26. » *schulzei* 10
27. *Boophilus calcaratus* 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
28. *Boophilus annulatus* 1, 2, 3, 4
29. » *caudatus*
30. » sp.
31. *Hyalomma volgense* 4, 5
32. » *uralense* 6, 7
33. » *dromedarii asiaticum* 8, 9
34. *Hyalomma detritum rubrum* 8
35. » *marginatum* 8
36. » *marginatum hispanum*
37. » *amurense*
38. » *kozlovi* 10
39. » *verae* 10
40. » *detritum perstrigatum* 11
41. » *scupense*
42. » *aegyptium* 1, 2
43. » sp. 3
44. *Ornithodorus coniceps* 2, 3
45. » *verrucosus* 4
46. » *canestrini* 6, 7
47. » *maroccanus* 1
48. » *lahorensis* 5, 11, 12
49. » *savignyi*
50. » *megnini*
51. » sp. 8, 9, 10
52. *Argas persicus* 8, 9, 10, 11, 12, 13
53. » *reflexus* 1, 2, 3, 4, 5, 14, 15
54. » *vespertilionis* 7, 12, 16
55. » *pipistrellae* 6
56. *Amblyomma dubitatum*
57. » *sublaeve*
58. » *testudinarum*
59. » *variegatum*
60. » *integrum*
61. » *supinoi*
62. » *marmoreum*
63. » *americanum*
64. *Aponomma exornatum*
65. » *gervaisi*
66. » *gervaisi* var. *lucasi*
67. *Margaropus winthemi*
68. *Rhipicentor bicornis*
69. *Cosmiomma hippopotamense*
70. *Nosomma monstrosum*
71. *Nuttalliela namaqua*

Восточное полушарие. Северная часть Евразии, от Скандинавского полуострова до Чукотского, занятая тундрой, лесотундрой и северной частью лесной зоны, лишена представителей *Ixodoidea*, отсюда находок неизвестно. Начиная с южной половины лесной зоны, примерно с 64—61—58-й параллелей северной широты, встречаются первые представители, клещи рода *Ixodes* и несколько южнее от них, по 57—55—53° с. ш., тоже лесной зоны, клещи рода *Dermacentor*.

Самый северный пункт нахождения клещей (*Ixodes apronophorus*) лежит на южном побережьи Белого моря, на 64° с. ш. Примерно от 50° с. ш., в степной зоне, наблюдается большое количество северных находок. Здесь проходят северные границы следующих четырех родов: *Haemaphysalis*, *Argas*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*. В Западной Европе северные границы *Haemaphysalis* и *Argas* идут намного севернее, проходя через южную Швецию. В Европейской и Азиатской частях СССР (до 90 меридиана вост. долготы) это совпадает с отмеченным уже мною в 1931 г. делением (большая ось материка Воейкова 1874 г., ось затропического барометрического максимума Броунова 1924), разбивающим нашу страну на две части: северную, влажную и южную, сухую. Южнее 45° с. ш. в степной, полупустынной и пустынной зонах, а местами по предгорьям, идут северные границы родов *Boophilus* и *Ornithodorus*, тянущиеся от Пиренейского полуострова через всю Евразию. От южной части Пиренейского полуострова (южная Испания) и затем южнее 30° с. ш., через северную Африку (Сенегал и Египет), северную Индию (Бомбей, Бенгалия), Индокитай (Ассам, Аннам), южный Китай (Кантон), Формозу и южную Японию (Киу-сиу) идет северная граница рода *Amblyomma*. Около 20° с. ш. в центральной Африке проходит северная граница рода *Cosmiomma*. По 15° с. ш. и южнее, в Африке идет северная граница рода *Aponomma* (Сенегал, Того, Эритрея), которая затем поднимается к северу и в Индии тянется по Непалу (ок. 28° с. ш.), после чего в Индокитае опускается к югу (Ассам, Сиам) и здесь уже южнее 20° с. ш. в Сиаме оканчивается. Немного севернее 20° с. ш. в Индии и Индокитае идет северная граница рода *Nosomma* (Бомбей, Бенгалия, Хиттангонг). Почти по самому экватору, в центральной Африке и Бельгийском Конго имеются находки рода *Rhipicentor*. И, наконец, уже в южной Африке, около 25-й параллели южной широты, южнее тропика Козерога, имеются находки рода *Nuttalliela*, который в восточном полушарии занимает из всех родов, как мы видели, самое южное положение. В западной части полушария границы родов: *Haemaphysalis*, *Argas*, *Amblyomma* проходят значительно севернее, чем на остальной части, в восточной же, а именно в северо-восточной Азии границы родов *Ixodes* и *Dermacentor* идут южнее; в отношении рода *Amblyoma* в восточной части полушария наблюдается обратное, т. е. граница идет севернее.

Западное полушарие. Северная часть Северной Америки, от Аляски до Лабродора, занятая тундрой и лесотундрой, точно так же как и северная часть Евразии лишена *Ixodoidea*. Северная граница рода *Ixodes*, составляющая северную границу клещей *Ixodoidea*, в западном полушарии проходит от Аляски (ок. 60° с. ш. через Британскую Колумбию (ок. 55° с. ш.) и Онтарио (ок. 50° с. ш.) в Канаде к о. Нью-Фаундленду (ок. 48° с. ш.). Граница рода *Dermacentor* идет от Аляски через Британскую Колумбию и восточную часть шт. Альберта к Лабрадору. Несколько южнее идет род *Haemaphysalis* (южная Канада — сев.-вост. США, 53—43° с. ш.) и затем дальше на юг в известной последовательности по США проходят северные границы родов: *Ornithodorus* (ок. 45—30° с. ш.), *Argas* (ок. 40—30° с. ш.), *Boophilus* (ок. 37—37° с. ш.) *Amblyomma* (ок. 33—40—43° с. ш.) и *Rhipicephalus* (ок. 32—42° с. ш.). Наконец, в Южной Америке находка рода *Margaropus* около 35-й параллели южной широты составляет последний северный пояс родов клещей *Ixodoidea* в западном полушарии, а также и вообще на материках земного шара.

В западном полушарии общий наклон северных границ ряда родов, идущих в Северной Америке, проходит с северо-запада на юго-восток, что соответствует устройству поверхности, направлению естественных зон и изотермам июля и января. Только границы родов *Amblyomma* и *Rhipicephalus* имеют наклон обратный, т. е. с северо-востока на юго-запад. Граница рода *Boophilus* идет гораздо южнее, чем в восточном полушарии, но севернее рода *Argas* и частично родов *Amblyomma* и *Rhipicephalus*. Границы родов *Boophilus*, *Argas* и *Rhipicephalus* в западном полушарии идут немного южнее, чем в восточном, граница же рода *Amblyomma*, наоборот, заходит значительно севернее.

Таким образом, северная граница клещей *Ixodoidea* на большей части материков земного шара не заходит севернее 60-й параллели северной широты. Только между 30—40 меридианами (табл. III), около Белого моря и Онежского озера находки имеются из более северных местностей. Северная граница *Ixodoidea* примерно совпадает с изотермой июля + 15 градусов. В Азии она идет значительно южнее сев. границы домашних и диких видов подсем. *Bovinae*, в Сев. Америке эти границы почти совпадают. Северная граница *Ixodoidea* идет по лесной зоне южнее северной границы ели и границы вечной мерзлоты и несколько южнее как в Евразии, так и в Северной Америке северной границы хлебопашества.

Следует отметить, что климат северо-восточной части Евразии, откуда находок клещей совсем неизвестно (кроме самой южной ее части) характеризуется особым своеобразием и именно необычайно большой амплитудой колебания, которая превосходит в некоторых местах 100°; она больше, чем где бы то ни было на земле. Здесь бывают самые сильные на земле морозы, около 70° и вместе с этим отмечены жары свыше 30°. Восточно-сибирский тип климата отличается суровой,

но сухой малоснежной зимой, с малой облачностью и большим числом часов солнечного сияния. Летом же здесь сравнительно жарко и мало осадков (Берг 1931).

То, что на материках земного шара северные границы распространения родов клещей *Ixodoidea* проходят в известной последовательности в широтном направлении, стоит в непосредственной связи с естественно-историческими и культурно-хозяйственными факторами. Различные естественно-исторические факторы и в особенности климатические, с одной стороны, и происхождение, древность и потенциальные возможности видов рода, с другой стороны, — вот одни из основных причин, которые создают географическую последовательность в расположении северных границ на материках земного шара.

Географическое распространение клещей *Ixodoidea*, несмотря на то, что виды этой группы являются паразитическими, в основном обусловлено теми же факторами, что и распространение свободноживущих животных.

Роль хозяев клещей сказывается, главным образом, в отношении количественной стороны — большего или меньшего размножения количества особей в том или ином пункте и районе. Особенно велико в этом отношении значение домашних животных и некоторых диких, так как благодаря пастьбе домашних животных стадами на некультурных пастбищах, которыми являются очень часто участки леса, степи и т. п., у клещей (например, некоторые виды, ставшие вредителями как паразиты и переносчики протозойных болезней) создаются благоприятные условия для размножения. Кроме этого, в связи с передвижением домашних животных для тех или иных хозяйственных надобностей клещи могут быть развезены на значительные расстояния, по крайней мере в пределах одной и той же зоны. Поэтому, при регулировании распространения клещей в целях борьбы с видами — переносчиками протозойных болезней, плановому, культурному ведению пастбищного хозяйства должно быть уделено значительное внимание.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Берг, Л. С. Ландшафтно-географические зоны СССР. I. Сельхозгиз, 1931.

Засухин, Д. Н. Материалы к познанию клещей в связи с очередными задачами изучения их на юго-востоке РСФСР. Вестн. микр. эпид. и параз., IX, вып. 2, 1930.

—— Итоги работ по изучению клещей Ixodoidea на юго-востоке РСФСР Вестн. микр., эпид. и параз. XII, вып. 1, 1933.

Каменский. Три года работ по пироплазмозу на Северном Кавказе, 1928.

Марков, М. П. Клещи, переносчики пироплазмоза на Украине, их распространение и биология. Тр. II Съезда н. практ. вет. работн., 1927.

Мишин. А. Ф. Эпизоотия пироплазмоза северных оленей. Ветер. спец., № 3—4, 1931.

Оленев, Н. О. К систематике и географическому распространению Клещей Ixodoidea. I. (рода Argas. Ixodes, Dermacentor). ДАН, № 14, 1927.

—— К систематике и географическому распространению клещей Ixodoidea. II. (рода Haemaphysalis Hyalomma). ДАН, № 2, 1928.

—— Биологические наблюдения над персидским клещом Argas persicus persicus. Защита растений, № 2, 1928.

points septentrionaux où se trouvent les formes de différentes espèces se suivent dans une certaine suite géographique. Presque toutes les zones précisement 12 des 15 (*Ixodes*, *Dermacentor*, *Hemaphysalis*, *Argas*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Boophilus*, *Ornithodorus*, *Amblyomma*, *Cosmiomma*, *Aponomma*, *Nosomma*) passent par l'hémisphère septentrionale surtout dans les limites de 50—60 parrallèles de la latitude septentrionale, une zone (*Rhipicentor*) passe près de l'équateur et enfin les deux dernières (*Nuttaliela* et *Margaropus*) plus au sud de l'équateur, déjà dans la région de i'hémisphère méridionale.

La limite septentrional de la distribution des tiques *Ixodoidea* sur la plus grande partie des continents du globe terrestre ne dépasse pas la 60 parallele de la latitude septentrionale. C'est seulement entre 30—40 méridien, près de la mer Blanche et du lac d'Onega qu'il y a des trouvailles provenant des contrées plus septentrionales. La limite septentrionale des *Ixodoidya* coïncide à peu près avec l'isotherme de Juillet (15°). Elle passe la zone des bois plus au sud de la limite septentrionale des sapins et de la limite des gélées perpétuelles et un peu plus au sud, comme à l'Eurasie ainsi qu'en Amérique du Nord, de la limite septentrionale de l'agriculture.

La distribution des espèces des tiques *Ixodoidea* sur les limites septentrionales des continents du globe terrestre passant avec une certaine succession dans la direction de latitude se trouve dans une immédiate dépendance de facteurs naturels-historiques et économiques. Les divers facteurs naturels-historiques et surtout les facteurs climatiques — d'un coté, — et l'origine, l'antiquité et les possibilités potentionales des espèces du genre, de l'autre — sont les causes qui édifient la succession géographique de la disposition des limites septentrionales sur les continents du globe terrestre.

La distribution géographique des tiques *Ixodoidea*, nonobstant que les espèces de cette groupe se manifestent comme parasitiques, se pose au fond sur les mêmes facteurs qui ont de l'influence sur la distribution dés espèces non-parasitiques.

Dans cet ouvrage on cite aussi la description de 3 nouvelles espèces des *Ixodoidea* de la faune de l'URSS. *Ixodes kazakstani* Olenev and Sorokoumov, sp. n. provenant du Kazakstan SW, *Hyalomma transcaucasicum* Olenev, sp. n. du Transcaucase (fig. 4) et *Ornithodorus verrucosus* Olenev, Zasuhin and Fenjuk sp. n. du Caucase du Nord.



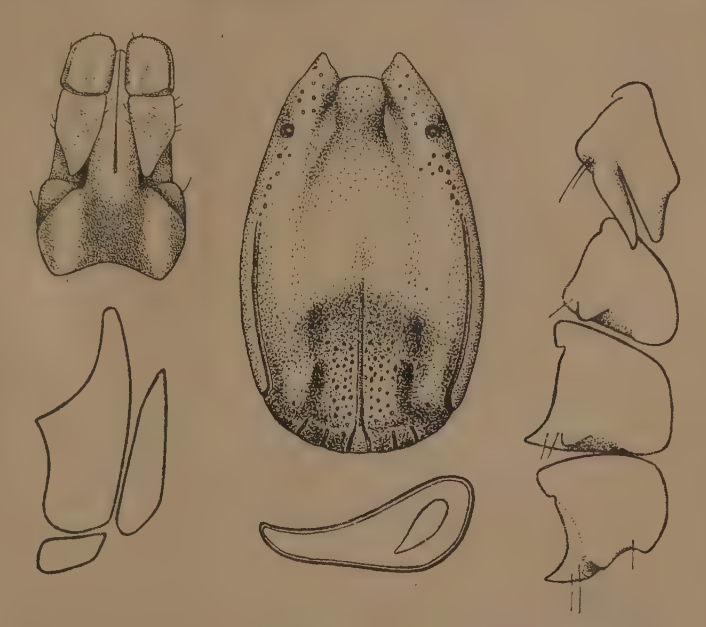
Фиг. 1. Тип наиболее северного лесного пастбища для крупного рогатого скота. Участок в изобилии покрыт валунами и мало пригоден для выпаса. Клещи не найдены. Карелия, Кандалакша, 26 VII 1933. Ориг.



Фиг. 2. Тип южного степного пастбища. Ковыльные степи Иргизо-Тургайского района Казакстана. Северные пределы нахождения клещей *Haemaphysalis* и *Hyalomma*. 30 VI 1928. Лошади стоят с сомкнутыми головами вследствие лета носовых оводов *Rhinoestrus purpurens* Br. Ориг.



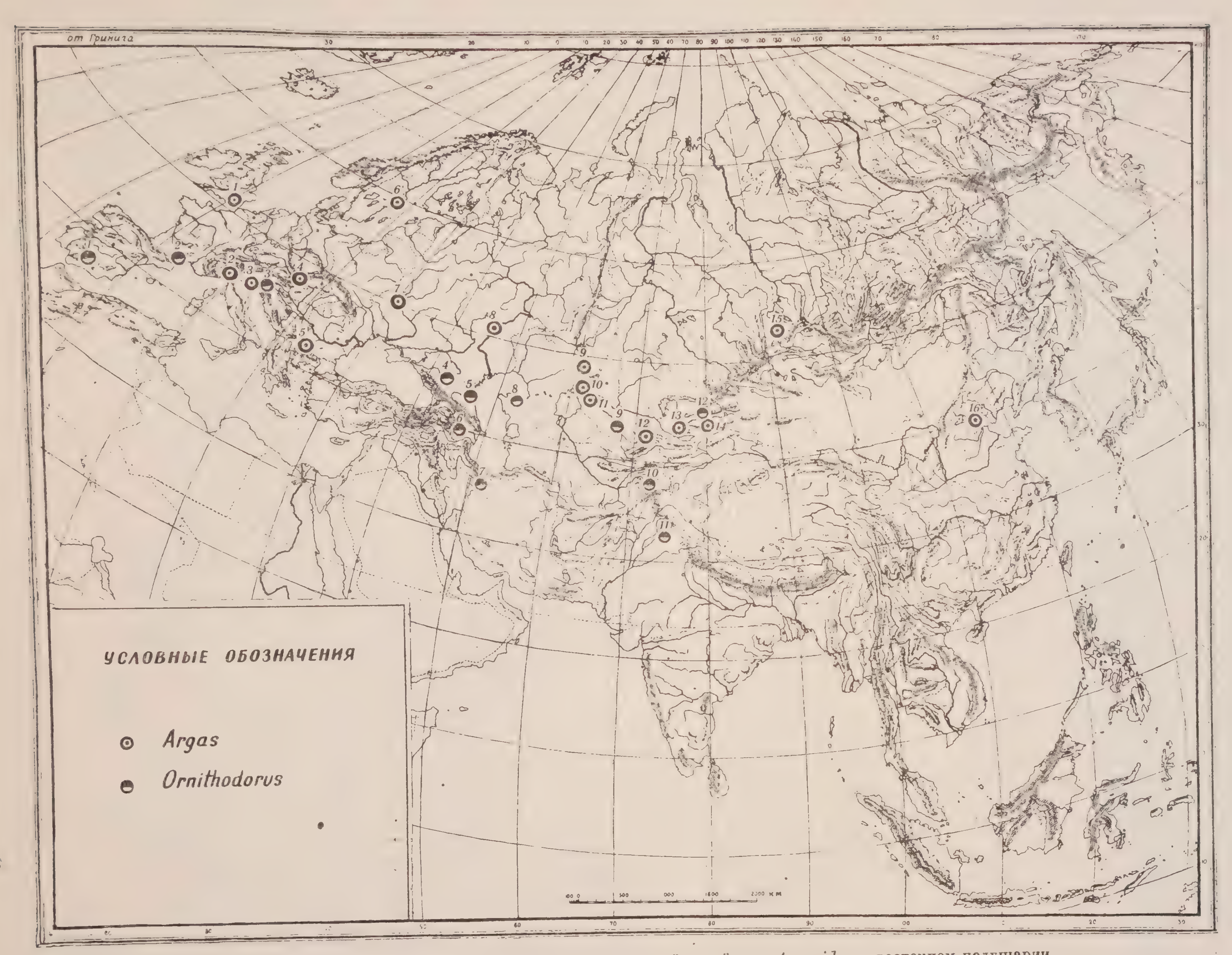
Фиг. 3. Пастбища в горах Кату-тау юговосточного Казакстана и типы зимовок для овец. Под камнями оград (кошар) найдено громадное количество клещей *Ornithodorus lahorensis.* 8 VII 1931.



Фиг. 4. Новый для фауны СССР вид клеща *Hyalomma transcaucasicum* Olen. sp. n. Хоботок, дорзальный щиток, коксы I — IV, околоанальные щитки перитрема. Сухум. Ориг.



Северные пункты нахождения различных видов клещей семейства *Ixodoidea* в восточном полушарии. Обозначение номеров — см. список на стр. 382 и соответствующий текст. Ориг.



Северные пункты нахождения различных видов клещей семейства *Argasidae* в восточном полушарии. Обозначение номеров — см. список на стр. 382 и соответствующий текст. Ориг.



Северные границы распространения клещей *Ixodoidea* на материках земного шара (схема). Ориг.

1. Ixodes
2. Dermacentor
3. Haemaphysalis
4. Argas
5. Hyalomma
6. Rhipicephalus
7. Boophilus
8. Ornithodorus
9. Amblyomma
10. Cosmiomma
11. Aponomma
12. Nosomma
13. Rhipicentor
14. Nuttalliela
15. Margaropus

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

ВОЗРАСТ И ТЕМП РОСТА *PECTEN JESSOENSIS* Say.

А. Я. БАЗИКАЛОВОЙ

(*Представлено* Байкальской лимнологической станцией)

Вопрос определения возраста у моллюсков в связи с их возрастающим промысловым значением приобретает все большую остроту. Критерием для его определения обычно принимают годичные кольца на раковине. Экспериментально доказано, что рост у громадного большинства моллюсков происходит только в летний сезон, зимой он приостанавливается, и эта остановка в росте отмечается на раковине в виде более или менее ясного кольца. В то время, как у одних форм эти кольца выступают совершенно отчетливо, у других они затемняются множеством добавочных, у третьих вовсе неразличимы.

Первый случай, когда годичные кольца ясно различимы, является идеальным, но и здесь у старых экземпляров кольца первых годов, обычно, стираются и картина роста получается неправильная. Чаще всего, кроме годичных, на раковине появляется много добавочных колец, возникающих вследствие приостановки роста от каких-либо неблагоприятных условий; в некоторых случаях они выражены слабее годичных, в других же, при более серьезных нарушениях, они трудно отличимы от годичных. Orton (4) при экспериментальной проверке темпа роста *Cardium edule* отмечает, что каждый раз, когда он вынимал моллюсков из воды для измерений, на раковине образовывались ясные кольца, которые он называет «disturbance rings». У молодых эти кольца особенно резки, у более старых они не всегда образуются. Обычно, автору удавалось отличать их от годичных, но не всегда.

Weymouth (5) в работе по биологии *Tivela stultorum Mawe* для более ясного различения годичных колец от добавочных предложил метод просвечивания: в темной комнате раковина кладется над отверстием в ящике, под которым помещена сильная электрическая лампа; зимние кольца более прозрачные, ясно просвечивают и по количеству их определяется возраст.

Этим же методом работал и Herrington (1) с той же *Tivela stultorum;* однако, он указывает, что и этот способ имеет существенные недостатки: 1) ясно просвечивают только свежие раковины, у сухих прозрачность зимних колец

утрачивается, и не всегда ее можно восстановить вымачиванием в воде; 2) у старых экземпляров кольца по краю раковины настолько сближены, что сосчитать их невозможно; 3) у старых экземпляров раковина так толста, что кольца первых годов не просвечивают вовсе.

Хорошие результаты дал этот метод для определения возраста *Siliqua patula* Dixon (Weymouth, Mc., Millin a. Holmes) (6), обладающей тонкой прозрачной раковиной, но и в этом случае определить возраст старых моллюсков не всегда удавалось.

Труднее всего обстоит вопрос определения возраста у тех форм, у которых ясных колец вовсе не образуется. В таких случаях прибегают, обычно, к массовым измерениям особей известного возраста и выведению средних величин для отдельных возрастных групп. Этот метод, конечно, наименее удобен, так как 1) выведенные таким образом средние величины приложимы только к животным, обитающим в ограниченном пространстве с однородными гидрологическими и биологическими условиями среды, может быть, даже на одной банке; 2) для выведедения средних величин у моллюсков с медленным темпом роста и большой продолжительностью жизни требуются целые годы наблюдений; 3) зная только средние размеры для каждого года, нельзя отметить в прошлом сезоны особенно благоприятные или неблагоприятные для роста и выявить причины ускорения или замедления его, что для познания биологии данного вида не может не иметь большого значения, особенно при культурном хозяйстве.

При работах по биологии промыслового моллюска *Pecten jessoensis* Say (местное название: гребешок, камбей) в Японском море вопросы определения возраста и темпа роста стали в первую очередь. Раковина этого моллюска довольно тонкая, у некоторых экземпляров кольца последних годов выступают отчетливо, первые годы почти всегда неразличимы, даже при просвечивании; у громадного же большинства присутствие многих добавочных колец делает совершенно невозможным определение возраста по раковине.

При тщательном осмотре последней с целью выбора наиболее удобного метода определения возраста было замечено, что лигамент, имеющий у этого моллюска треугольную форму, в месте его прикрепления к раковине разделен на отдельные участки черными линиями, идущими параллельно основанию треугольника и резко выступающими на общем беловатожелтом фоне. Почти во всех случаях эти линии совершенно отчетливы, добавочные, более слабые, были обнаружены только в нескольких случаях (5—6).

Предварительное исследование показало, что при обратном расчислении цифры роста укладываются в правильную корреляционную таблицу и дают средние величины по годам, соответствующие данным других источников, что дало основание полагать, что линии, отлагающиеся на лигаменте, соответствуют годичным кольцам и побудило провести эту работу уже на большем материале.

Методика крайне проста: раковина хорошо высушивается, после чего лигамент легко отделяется от нее; для того, чтобы яснее выступили кольца, поверхность лигамента слегка подшлифовывается напильником, затем циркулем тщательно измеряются расстояния между кольцами и наносятся на карточку; размеры в отдельные годы жизни определяются способом обратного расчисления.

При просмотре раковин других моллюсков обнаружено, что подобные же линии на лигаменте, соответствующие годичным кольцам, имеются и у *Pecten swiftii* и *P. laetus;* кроме того, у *Mactra sachalinensis* и *Mya arenaria* такие же кольца заметны на примыкающей к лигаменту части раковины и ясно выступают при обработке соляной кислотой (способ, предложенный И. Г. Заксом и А. И. Разиным); на наружной части раковины последних двух видов никаких ясных следов роста нет. По аналогии можно предполагать присутствие образований, соответствующих годичным кольцам, в части раковины, прилегающей к лигаменту, и у других моллюсков со сконцентрированным лигаментом.

Материал для определения возраста *Pecten* был получен из пролива Стрелок (зал. Петра Великого) в конце октября; таким образом мы везде имеем дело с целыми годами. В половом отношении материал смешанный, так как из приведенной ниже таблицы видно, что различий в росте между ♂♂ и ♀♀ нет.

Таблица 1

Сравнение роста ♂♂ и ♀♀

	v. v.	10	11	12	13	14	15
♂♂	p. p.	8	19	23	39	11	
♀♀		4	17	37	31	11	

M♂ = 12.760; m♂ = ∓ 0.112

σ = 1.126

M♀ = 12.780; m♀ = ∓ 0.1; σ = 1.005

$$\frac{M♀ - M♂}{\sqrt{m♀ - M♂}} = 0.14.$$

Разность средних превышает среднюю ошибку менее, чем в 3 раза.

Ниже приводим таблицы темпа роста по длинам, наблюденным и вычисленным.

Таблица 2

Вычисленные длины

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Σ
1.		5	117	173	39	20	1										355
2.					2	17	125	144	53	11							352
3.							5	5	45	138	104	45	8				345
4.										1	49	101	86	55	17		309
5.												14	47	72	28	3	164
6.													4	17	15	5	41
7.														1	3	2	6

$M_1 = 3.373 \mp 0.045$; $M_2 = 7.244 \mp 0.048$;

$M_3 = 9.972 \mp 0.053$; $M_4 = 12.134 \mp 0.072$;

$M_5 = 13.250 \mp 0.070$; $M_6 = 14.012 \mp 0.129$;

$M_7 = 14.8$ (ср. арифм.).

Таблица 3

Измеренные длины

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Σ
1.	1	1												2
2.				1	4	3								8
3.						1	10	14	7					32
4.							1	18	58	52	18			147
5.								4	35	58	26	4		127
6.									2	15	13	6		36
7.										1	3	2		6

$M_1 = 4.95$; $M_2 = 8.8$; $M_3 = 11.344 \mp 0.139$; $M_4 = 12.962 \mp 0.077$;
$M_5 = 13.429 \mp 0.076$; $M_6 = 14.139 \mp 0.137$; $M_7 = 14.8$;
M_1, M_2 и M_7 — среднеарифметические.

Как всегда, вычисленные длины оказываются несколько меньше наблюдаемых. Значительное расхождение в величинах для первых двух годов по данным обратного расчисления и прямого измерения объясняется малым количеством измеренных экземпляров: для I года $n = 2$ для II $n = 8$.

Обратимся к приростам.

Таблица 4

Приросты по годам

	0	1	2	3	4	5	6	Σ
t_1			29	191	124	5		350
t_2	2	37	181	104	6	1		331
t_3	3	111	171	25				310
t_4	12	107	45					164
t_5	5	32	4					41

$Mt_1 = 3.791 \mp 0.035$; $Mt_2 = 3.736 \mp 0.037$;
$Mt_3 = 2.203 \mp 0.052$; $Mt_4 = 1.701 \mp 0.041$;
$Mt_5 = 1.476 \mp 0.073$.

Из таблицы видно, что прирост наиболее интенсивен в первые два года. Затем, он резко понижается. Такое резкое понижение объясняется наступлением половой зрелости на третьем году.

Графически величины роста и прироста выражаются следующими кривыми:

1) Кривые длины вычисленных и наблюденных (фиг. 1).

2) Кривая прироста по годам (фиг. 2).

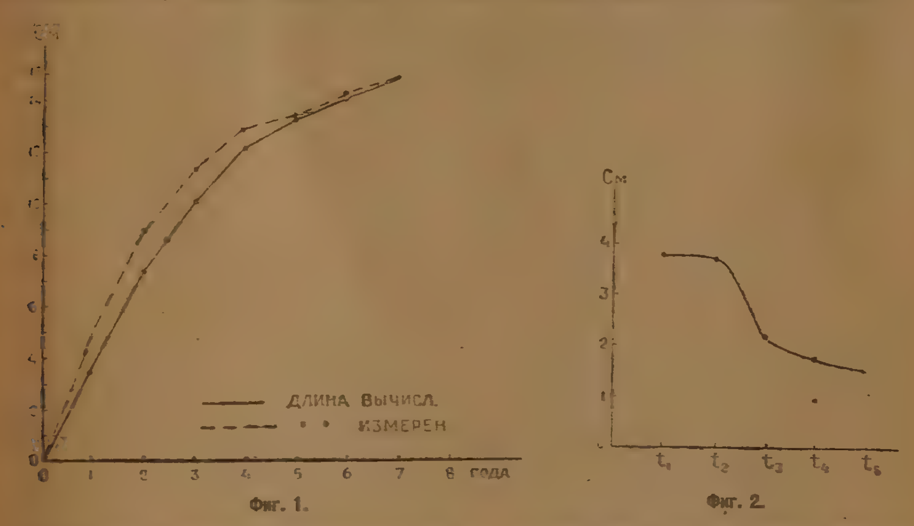
В имевшемся материале отмечены особи с 7-ю годичными кольцами. Позже было встречено несколько экземпляров с 8-ю и 9-ю и один с 11-ю. Повидимому, этот возраст или близкий к нему следует считать предельным, что опровергает существующее мнение о том, что *Pecten* живет до 20 лет и более.

Полученные величины роста для отдельных возрастных групп соответствуют данным японского автора Куракамн Масамики, который для *Pecten jessoensis* дает следующие размеры: 1-й год — 3 см, 2-й — 7, и 3-й — 9—12 см. Методика определения возраста этим автором не указана.

Соответствие данных непосредственного измерения и обратного расчисления, дающих при графическом выражении типичные кривые роста и приростов, а также соответствие полученных величин с данными вышеупомянутого автора

дают право считать этот метод определения возраста моллюсков вполне правильным.

Рост *Pecten* не идет равномерно в течение летнего сезона, а происходит, главным образом, весной, в апреле — мае. Так, почти у всех экземпляров, просмотренных в начале мая, по краю раковин идет более или менее широкая, хрупкая полупрозрачная полоса, резко отличающаяся по цвету и толщине от более старой части раковины. С наступлением нереста, т. е. с июня, рост прекращается, полоса нарастания утолщается, принимает желтоватую окраску



Фиг. 1. Фиг. 2.

и уже ничем не отличается от остальной части раковины. Явление это не исключительно, такую же периодичность роста Orton (4) отметил и у устрицы, у которой рост происходит весной и осенью в два приема, разделенных периодом нереста. У *Pecten* осеннего прироста не отмечено, повидимому, в этот период происходит усиленное накопление питательных веществ, достигающее значительных размеров; провесы съедобной части тела этого моллюска показали, что к осени она увеличивается почти вдвое против периода, следующего непосредственно за нерестом. По мнению же Orton (l. c.), во время роста так наз. «жирность» моллюсков повышается незначительно и дает скачок только по прекращении его. Кроме того, осенний прирост вообще менее значителен, чем весенний, и это обстоятельство должно было бы отразиться на расположении годичных колец, давая два периода роста: более длительный и более короткий; однако, везде мы наблюдаем совершенно равномерное их расположение. Повидимому, тогда как для устрицы летний период слагается из этапов: рост — нерест — рост, для гребешка эти этапы будут: рост — нерест — накопление питательных веществ. Утверждать этого положения еще нельзя, и оно нуждается в дальнейшей проверке.

Скорость роста *Pecten* обусловлена в большой мере местом обитания. Небольшой сравнительный материал из разных районов позволяет заключить, что в местах открытых, с быстрым течением и нормальной соленостью, он растет значительно быстрее, в закрытых же бухтах с заиленным дном, обилием водорослей и пониженной соленостью рост сильно замедлен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Herrington, W. C. Description of the Pismo Clam in California. Calif. Fish. a. Game Comm. Fish. Bull., № 12, Sacramento, 1926, pp. 117—124.
2. Кураками Масамики. Водная наука. Водные животные и растения. Реферат в бюллетене, издаваемом Архангельским в Хакодатэ, июль 1930.
3. Orton, J. H. Rate of growth of Cardium edule. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth., N. S., vol. XIV, № 2, 1926.
4. Orton, J. H. On rhythmic periods in Shell-growth in Ostrea edults with a note on fattening. Ibid., vol. XV, № 2, 1928, pp. 365—425.
5. Weymouth, F. W. The life-history and growth of the Pismo Clam (Tivela stultorum Mawe). Calif. Fish. a. Game Comm. Fish. Bull., № 7, Sacramento, 1923.
6. Weymouth, F. W., Mc. Millin, H. C. and Holmes, H. B. Growth and age at maturity of the Pacific Razor Clam Siliqua patula Dixon. Bull. Bur. Fish., Washington. vol. 41, 1926, pp. 201—236.

A. BAZIKALOVA. AGE AND RATE OF GROWTH OF *PECTEN JESSOENSIS* Say

SUMMARY

In this paper is given a new method for determining the age and rate of growth of some bivalve molluscs. *Pecten jessoensis* is taken as an example of the application oi this method. The shell of this species has many additional rings which prevent from determining the age of these molluscs by the year-rings. Distinkt traces of growth are to be found on the triangular ligament in the place of its adherence to the shell. Here on sees on a whitish-yellow ground distinct black lines runuing parallel to the base of the triangle. When using inverse calculation the values of growth give a regular correlation table and coinside with the figures of direct measurement as well with the data, presented by other authors; grafically expressed they give typical curves of growth; all this allows to consider thls method of determining the age of molluscs to be quite correct.

The preliminary study of the shells of some other bivalve molluscs showed the presence of year-rings on the ligament of *Pecten swiftii* and *P. laetus*; as to *Macira sachalinensis* and *Mya arenaria*, similar rings are to be found on the part of the shell adjoining to the ligament.

According to our invastigation, it appears that *Pecten jessoensis* in the first year of its growth reaches 3.4 cm an average, in the 2nd —7.2 cm, in the 2d —9.9, in the 4th —12.1, in the 5th —13, in the 6th —14.0 and in the 7th —14.8.

The most intensive growth takes place in spring, that is in April and May and it ceases with the spawning season in June. No autumn growth, similar to that, observed by Orton in oyster was fonnd. It seems that in the case of *Pecten* an intense storing up of nutritive substances takes place.

The rate of growth of *Pecten jessoensis* is high on the open banks with rapid currents and normal salinity and considerably lower in closed banks with muddy bottom, low salinity and an abundace of alga.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ БОКОВОЙ ЛИНИИ *TRITON TAENIATUS* В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ СРЕДЫ

Е. Д. КОНЖУКОВОЙ

(*Представлено академиком* Н. В. Насоновым)

Часть вторая[1]

III. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНОВ БОКОВОЙ ЛИНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Экспериментальное исследование, ставящее себе целью изучение периферического органа боковой линии в разнообразных условиях эксперимента, который смещает естественные сезонные сроки и изменяет внешние факторы, влияющие на чувствительный орган в естественной обстановке, тесно связано с вопросом гистогенеза боковых органов как образований исключительно эктодермальных.

Гистогенез органов боковой линии многократно разбирался в старой и новой литературе. Большое количество данных о развитии органов рассеяно в работах, посвященных общей морфологии головы позвоночных. Allis (1889), Clapp (1898) — дают точные указания на развитие и распределение боковых органов у *Ammia* и *Batrachus*. Ряд авторов конца XIX и начала XX столетия дает прекрасные картины гистогенеза органа и подходящего к нему нерва, связывая свои данные с вопросом особенно острым и полемичным в то время — происхождением осевого цилиндра. Так, Goette, Semper, Van Wijhe, Beard, Raffaele, Dohrn дают подробные гистологические описания гистогенеза органа из утолщений эктодермы, трактуя развитие нервных волокон с точки зрения клеточных цепей. Вторая группа исследователей, во главе с Гаррисоном Harrisson (1903), рассматривает те же вопросы, базируясь на «теории нейронов». Одна из работ Гариссона: «Entwicklung des Sinnesorgane des Seitenliniae bei den Amphibien» (1903), дает последовательный ряд картин морфогистогенеза органов боковой линии у различных личинок амфибий. Этапы развития следующие: закладка боко-

[1] Часть первую см. ИМЕН, 1933, № 10, стр. 1505

вых органов образуется как утолщение эктодермы, тянущееся от ганглия *vagus'a* в каудальном направлении до области 2-го миотома. Путем деления клеток и их перемещения, образуется клеточный тяж, достигающий начала хвостовой оси. Дальнейшей сегрегацией клеток в маленькие группы обособляются отдельные группы органов боковой линии. Таким образом, данные Гаррисона нисколько не расходятся с наблюдениями вышеназванных авторов, и вопросы гистогенеза органов и их связи в течение всех процессов развития исключительно с эктодермой являются детально и полно освещенными.

В предпринятом мною исследовании тесная связь органа, как личинки тритона, так и взрослых форм разных стадий, с эктодермальными покровами, выступает с досточной очевидностью. Перемещение органа, его различные положения в эктодермальном покрове, которые, в связи с различными условиями эксперимента, характеризуют напряженную функциональную деятельность органа или ее отсутствие, происходит, таким образом, всегда в пределах цилиндрического эпителия покровов кожи.

В качестве отправных точек для экспериментального исследования послужили гистологические структуры органа на стадиях головастика, водной и наземной, взятых в характерные периоды из природных условий и описанные уже выше.

Годовой цикл жизни для *Triton taeniatus* в естественной обстановке северных широт (окрестности Ленинграда) протекает, как известно, следующим образом: после таяния снегов, в начале-середине мая, тритоны направляются в воду. Июнь, июль, август, весь или часть его в зависимости от температуры, являются периодом водной жизни. Целый ряд главнейших жизненных функций приурочен к водному периоду: икрометание, выход молоди из яиц, метаморфоз и наиболее интенсивный обмен веществ, связанный с большой подвижностью животного и обилием пищи. Затем, короткий переходный период, когда взрослые (2-х лет и старше) тритоны начинают покидать воду, перебираясь частично на берег, в то время, как головастики, уже потерявшие жабры, главную часть времени проводят в воде, лишь изредка вылезая на сушу. При понижении температуры тритоны удаляются от воды, забираясь для зимовок, иногда, очень далеко. Период наземной жизни тритоны проводят, глубоко зарывшись в старых гниющих пнях, или под камнями. В продолжении всего наземного периода тритоны малоподвижны, полусонны. Откопанные из под снега в старых трухлявых пнях, тритоны, обычно, встречались группами в 8—15 штук. Очевидно, и движение и питание в течение всего наземного периода сводится к нулю. Вышеприведенное морфологическое исследование устанавливает, мне кажется, с достаточной ясностью изменение гистологических структур органа в связи с обитанием животного в водной или наземной среде. Вмешательство эксперимента должно было ответить на вопрос о роли функции для органов боковой линии, а также устано-

вить, что является стимулирующим для деятельности органов: среда или время года, т. е. обусловлена ли деятельность органов боковой линии водной средой, или она периодична и связана с определенным сезоном. Экспериментальное исследование выражалась в следующих четырех сериях опытов:

1. Не погружение *Triton taeniatus* в воду весной, с последующим погружением в течение зимы.

2. Лишение воды летом. (Прерывание водного периода в его начале и конце).

3. Удлинение водного периода (искусственная задержка животного в водной среде в осенние и зимние месяцы).

4. Переход от наземной жизни к водной. (Изменение жизненной среды на водную в сроки, соответствующие природным условиям).

В условиях экспериментального исследования, исключающих влияние одного фактора и концентрирующих внимание на другом — влияние изучаемого фактора не может быть создано таким полным и многообразным, как это имеется в естественной обстановке.

Так, например, в течение водной жизни, кроме влияния водной среды, как таковой, как среды жизни, окружающей тело животного и несомненно влияющей на обмен, на функции органов чувств, имеется влияние многочисленных токов воды разной интенсивности, отраженных и прямых, действующих специально на органы чувств боковой линии. Играет, несомненно, роль и величина бассейна с движущимися в нем и ускользающими, служащими для питания организмами, и ряд других факторов, которые стимулируют животное к усиленному движению, к напряженной деятельности органов боковой линии. В лабораторной обстановке — небольшая величина аквариума, неподвижная вода, готовая пища — этих стимулов не создают. Отсюда некоторое, как бы недоразвитие органов боковой линии, отсутствие той резкой типичности структур органа водного периода, которая была описана и постоянно наблюдается в естественной обстановке.

1. Непогружение *Triton taeniatus* в воду весной, с последующим погружением в течение зимы

Сбор материала: 2—12 V *Tr. taeniatus* собраны на земле закопавшимися между трухой и сухими листьями в пнях, или под камнями. В течение летних, осенних и зимних месяцев задержаны на земле в террариуме при t = 10—12°. В продолжение водного периода для *Tr. taeniatus* производились параллельные фиксации из водной среды. Большая часть последних имела материалом животных, содержащихся в лаборатории. Для некоторых особенно типичных стадий имелся водный контроль из естественных условий.

Сроки фиксаций

2	V	собраны на земле в естественных условиях.
20	V	собраны на земле в террариуме
2	VI	» » » » »
18	VI	» » » » »
15	VII	» » » » »
2	VIII	» » » » »
1	XI	» » » » »
5	V	водный контроль (естественные условия).
20	V	водный контроль, аквариум
2	VI	водный контроль, аквариум.
18	VI	» » »
19	VII	» » естеств. усл.
1	VIII	» » аквариум
17	X	собраны на земле в террариуме
19	XI	» » » » »
20	XII	водный контроль, из ест. усл.
27	XII	собраны на земле в террариуме
25	I	» » » » »
25	I	тритоны переведены в воду.
19	III	фиксированы из воды.

Весь экспериментальный материал обработан описанным выше, в I части работы, способом: т. е. фиксирован сулемой с уксусной кислотой и окрашен по Блохману.

Были приготовлены фронтальные и сагиттальные серии препаратов.

Просмотр препаратов заставил выделить нижеследующие, наиболее типичные стадии.

Фиксация 2 V. Типичный наземный орган, глубоко погруженный в эпидермис, с опорными клетками, замкнувшимися над клетками чувствительными (фиг. 9). Подробное описание дано в I части работы.

Водный контроль из естественных условий 5 V. Органы боковой линии частью скрыты под слоем эпидермальных клеток, частью поднявшиеся на поверхность, но с плотно замкнутыми опорными клетками. Сообщения с внешней средой нет. Количество тритонов в воде чрезвычайно мало, очевидно, собраны первые тритоны, недавно вошедшие в воду.

Фиксация 18 VI (табл. I, фиг. 10). Глубоко погруженный орган. Эпидермальные клетки протягиваются несколькими рядами, изолируя орган от сообщения с внешней средой. Опорные клетки многочисленны, облекают плотным кольцом небольшое число чувствительных клеток, смыкаясь вверху над ними. Пигмент частью собран над органом, частью протягивается ниже. Эпидермальный слой представляет компактную, густоядерную кайму. Ядра сильно гранулированы.

Водный контроль 18 VI (табл. I, фиг. 11). Орган располагается между разошедшимися в стороны клетками эпидермиса, облекающими орган с обеих сторон. Опорные клетки, загибаясь вокруг чувствительных, сходятся своими заостренными концами, образуя верхнюю часть органа. Чувствительные центральные клетки сообщения с внешней средой не имеют. Пигментный слой, подстилающий эктодерму, протягивается под органом.

Фиксация 15 VII (табл. I, фиг. 12). Эпидермальные клетки окружают орган со всех сторон и, протягиваясь над опорными клетками, вместе с последними, изолируют орган от воздействия внешней среды. Чувствительные клетки

в значительном числе располагаются в центральной части органа. Клетки пигментные большими и маленькими группами располагаются в нижних частях эпидермиса, спускаясь под орган и подстилая его снизу. Весь орган имеет достаточно типичный наземный характер. Однако, наряду с описанными, встречается некоторое количество органов как бы переходного типа (фиг. 13). Здесь орган занимает значительно более высокое положение, эпидермальные клетки окружают его тесным кольцом с боков, не протягиваясь вверху над органом. Чувствительные клетки в большом числе, слегка вытянуты вверх и окружены кольцом в 2—3 ряда клеток опорных, которые являются единственным изолятором органа от сообщения с внешней средой.

Водный контроль 15 VII (табл. II, фиг. 14), при котором были использованы лабораторные водные тритоны, не дает характерных картин органа водного типа. Опорные клетки налегают со всех сторон на орган, оставляя вверху для чувствительных клеток сообщение с внешней средой, хотя и недостаточно полное. Чувствительные волоски не развиты. Лишь на одном — двух препаратах удалось обнаружить небольшие, весьма несовершенные, слегка выдающиеся в окружающее пространство чувствительные волоски. Кроме того, наряду с данными, представляющими недостаточно характерный, но все же водного типа, орган, имеется ряд чувствительных органов, погруженных с замкнутыми опорными клетками.

Водный контроль 19 VII из естественных условий дает картины совершенно иные. Луковицеобразный сферический орган имеет широко разошедшиеся в стороны опорные клетки, оставляющие для чувствительных (табл. II, фиг. 15) широкое сообщение с водной средой. Последние вытянутыми цилиндрическими концами, несущими чувствительные волоски, выдаются за пределы эктодермического покрова. Таким образом, малейшие изменения в токах воды, произведенных движением хвоста животного, или же токи, отраженные от встречных предметов могут быть восприняты чувствительными клетками в достаточной мере полно.

Фиксация 1 VIII. Все чувствительные органы представлены замкнутыми в той или иной степени, глубоко погруженными в эпидермальную ткань покровов. Преобладает число опорных клеток, окружающих рецепторную часть органа. Над органом протянуты в несколько рядов клетки цилиндрического эпителия (табл. II, фиг. 16). Просмотр препаратов этой стадии не обнаружил ни одного органа, по структурам близкого к описанному от 15 VII. И если можно говорить о степенях погружения, исходя из присутствия над органом слоя эктодермальных клеток, то погружение данных органов (фиксация 1 VIII) несомненно, более глубокое.

Водный контроль 1 VIII (табл. II, фиг. 17). Орган является типичным водным. Чувствительные клетки, соединяясь вместе своими удлиненными и за-

остренными концами выдаются наружу в область внешней среды. Опорные клетки, тесно примыкая к первым, слегка загибаются над органом. Пигментные клетки рассеяны в эпидермальном слое под органом, но никогда над ним.

Орган, несомненно, функционирует. Об этом говорит открытое сообщение с водной средой чувствительных клеток органа. Но эти, только что описанные, структуры никогда не обладают теми резкими характерными «водными» признаками, какие наблюдаются у животных, взятых в этот же период из естественной обстановки. О причинах говорилось уже в начале этой главы.

Органы боковой линии у животных, фиксированных в сентябре, октябре, ноябре — ничем не отличаются от выше описанных, это — типичные наземные структуры с кольцом замкнутых опорных клеток, тесно окружающих клетки чувствительные, целиком отделенные от внешней среды слоем эпидермальных клеток.

Интересно сравнение с параллельными фиксациями из воды животных, сохранивших водное состояние органа в ноябре и декабре месяце. Но данный случай ненормального, значительно удлиненного водного периода будет описан в соответствующей главе, гда в каждом контроле наземных форм, наряду с животными, взятыми из естественных условий, будут рассмотрены и подопытные животные из данного экспериментального раздела.

Фиксация 27 XII и 25 I (табл. III, фиг. 18 и 19). Последние два срока дают картины чрезвычайно характерные и резкие наземного состояния органа боковой линии. Опорные клетки плотно замкнуты. На срезах, проведенных через середину органа, видно отчетливо тесное кольцо опорных клеток, вытянутых в длину, с веретеновидными ядрами. Чувствительных клеток, с неправильным, удлиненной формы ядром, мало. Пигментные клетки очень многочисленны, протягиваются сплошным слоем под органом. Отдельные пигментные клетки и группы их более светлого оттенка, рассеяны над органом и между опорными клетками. Среди эпидермальных клеток, плотно прилегающих к органам боковой линии и покрывающих его в несколько рядов, также наблюдается пигмент. Эпидермальный слой типично наземный, с крупными скученными ядрами. Таким образом, в течение зимних месяцев органы боковой линии, представляющие периферические элементы дополнительной системы равновесия, хотя и присутствуют в покровах тела *Tr. taeniatus*, но малое количество чувствительных клеток, глубокое и изолированное положение органа свидетельствуют об отсутствии функциональной деятельности и депрессивном состоянии всей системы. Это естественно, более того, неизбежно, для данной специфической водной системы равновесия.

В естественной, природной обстановке, подобное состояние органа продолжается до весны, до начала водной жизни. Говоря о деятельности боковых органов в летние месяцы, и о ее депрессии в течение зимы, можно связывать эту периодичность с влиянием внешней среды, вернее с необходимостью определенной

(именно водной) среды для деятельности органов. Возможно и другое толкование: решающим стимулом к деятельности органов является «сезон», т. е. деятельность органов связана с определенным временем года и периодична, подобно процессам икрометания, спаривания и другим.

В последнем случае, при экспериментальном вмешательстве и изменении среды наземной на водную в ненормальный для этого зимний «сезон» (при погружении *Tr. taeniatus* в конце января в воду) изменений в структурах органа может и не произойти. Для уяснения описанных положений 25 I *Tr. taeniatus* были погружены в воду, при той же температуре (10—12° С). Тритоны находились в воде до 19 III включительно. Затем, весь материал был фиксирован и обработан обычным способом.

Фиксация 19 III (табл. III, фиг. 20). Структура органа боковой линии, несомненно, водного характера, хотя и не типична. Опорные клетки, сжимая орган с боков, раздвинулись в периферической части органа. Клетки чувствительные с крупными ядрами, своими удлиненными, заостренными концами, выдаются в свободное окружающее пространство, осуществляя сообщение с внешней средой. Концы чувствительных клеток несут небольшие чувствительные волоски. Пигмента очень мало. Эпидермальные клетки не покрывают орган сверху, а лишь облекают его с боков. Подобных органов водного типа преобладающее количество. Наряду с ними встречаются структуры с еще не вполне разошедшимися опорными клетками, а очень редко (1—2) органы, отделенные от внешней среды эпителиальными клетками в один ряд.

Таким образом, резюмируя данные, полученные в описанной серии опытов, имеем:

1. Зависимость деятельности органов боковой линии от внешних водных условий чрезвычайно велика. Погружение *Tr. taeniatus* в воду в зимние месяцы является стимулом к деятельности органов боковой линии (фиксация 25 I, 19 III).

2. Однако, эта деятельность не бывает никогда такой функционально полной, как это наблюдается в летний водный период.

3. При задержке *Tr. taeniatus* на земле в летний (водный, в нормальных естественных условиях) период происходят некоторые изменения в структуре органа независимо от окружающей среды, сравнимые со стадией переходной к водному типу.

2. Лишение *Triton taeniatus* воды в летний период

Сбор материала 5 V из воды. Пруды, небольшие реки окрестностей Ленинграда.

С 5 V по 1 VI тритоны содержались в водном аквариуме в лаборатории. 1 VI лишены воды, переведены на землю в террариум.

Срок фиксаций

5 V—из воды (естественные условия)	18 VI водный контроль.
2 VI » » » »	29 VI » »
18 VI—из террариума	1 VIII » »
1 VII » »	19 IX » »
1 VIII » »	
19 IX—из террариума	

Вторая аналогичная группа опытов этой серии была проведена в более поздние сроки, приуроченные ко времени максимального развития органа в водный период в природной обстановке.

Сбор 8 V — там же.

С 8 V по 19 VII содержались в аквариуме в лаборатории.

19 VII — переведены на землю в террариум.

Сроки фиксаций

19 VII—из воды	19 VII—из воды, (лабораторные условия)
21 VIII—из террариума	1 VIII—водный контроль
29 VIII » »	29 VIII » »
19 IX » »	19 IX » »

Тритоны, собранные в природных условиях 5 V показали, что эпидермальный покров с его производными органами боковой линии отличается мало от такового у *Tr. taeniatus*, взятого в те же сроки с земли до вхождения в воду. Органы боковой линии выглядят погруженными. Опорные клетки замкнуты вокруг чувствительных. Очевидно, тритоны совсем недавно вошли в воду и органы боковой линии еще не функционируют. Это показало трудность ориентировки на материал из природной обстановки. Могут быть формы, запоздавшие с переходом к водной жизни, например, зимующие в особенно благоприятных условиях, или в местах, удаленных от водного бассейна; такие формы могут перебираться в воду в течение всего мая. И, будучи собраны из воды в середине мая или его конце, могут оказаться проведшими в воде всего лишь несколько дней. Лишая воды такие особи, естественно, было бы ожидать неясных, неотчетливых результатов. Поэтому материал для данного экспериментального раздела был весь собран и оставлен в воде. С другой стороны, отрицательные черты лабораторных водных стадий уже упоминались выше: при отсутствии непосредственных стимулов к деятельности органов боковой линии (течения прямые и отраженные), меньшему диапазону движения, вообще, благодаря готовой пище и малой величине аквариума органы не достигают той высокой степени развития, как это наблюдается у *Tr. taeniatus* в природе.

Учитывая последнее обстоятельство и приходится рассматривать результаты эксперимента.

Контрольные препараты водного тритона от 2 VI показывают высокое положение органа боковой линии в эпидермальном покрове, разошедшиеся в стороны опорные клетки, наличие для чувствительных центральных свободного

сообщения с внешней средой. Все органы являются характерными водными органами *Tr. taeniatus* в лабораторной обстановке.

Переведенные на землю тритоны подвергались обработке через 18 дней и через месяц.

Фиксация 18 VI (табл. III, фиг. 21). Эпидермальный покров значительной толщины. Органов водного типа, поверхностно лежащих, не наблюдается вовсе. Имеющиеся на препаратах органы (фиг. 21) представляют собой погрузившиеся, с надвинутыми кругом, опорными и следующими за ними эпидермальными клетками. Однако, опорные клетки, загибаясь над чувствительными с двух сторон, не замыкаются над ними, так что последние имеют над собой нечто вроде канала между надвинувшимися окружающими клетками, для сообщения с внешней средой. Пигментные клетки группами рассеяны в большом числе в эпидермальном слое, или же подстилают его. Говоря о «надвигании» окружающих опорных элементов на чувствительную часть органа, нельзя быть уверенным, что процесс скрытия органов с поверхности покровов идет именно таким образом; в данном случае, термин употреблен скорее, как наиболее образное выражение, лучше всего обрисовывающее имеющиеся структуры. Хотя, может быть (как это будет изложено ниже), рассмотрение препаратов на разных экспериментальных стадиях и дает некоторые указания общего характера на механизм перемещения чувствительного органа с поверхности в глубину и обратно.

Водный контроль от 18 VI (табл. I, фиг. 11). Соответствующее состояние органа водной стадии уже описано в предыдущей главе. Резкой разницы в структурах (фиксация 2 VI и 18 VI) не наблюдается.

Фиксация 1 VII. Вторая фиксация, проведенная через месяц наземного существования (табл. III, фиг. 22). Органы на соответствующих препаратах представлены более значительно погруженными. Опорные клетки замкнуты кольцом над чувствительными, которые, занимая всю центральную часть органа, представлены в значительном количестве. Пигментные клетки подстилают тонким слоем всю эпидермальную кайму и орган также и помещаются отдельными группами между опорными клетками. Органы, таким образом, приняли обычный специфический наземный вид, который наблюдается у зимующего тритона до вхождения в воду.

Водный контроль 1 VII дает структуры водного органа, очень близкие к уже описанным выше. При повторном сравнении с органами боковой линии у животного, взятого из естественных условий в несколько более поздний срок (9 VII), разница в структурах органа скрытого наземного и поверхностно расположенного, открытого для сообщения с водной средой, выступает очень резко. Просмотр остального материала (фиксация 1 VIII, 19 IX) обнаруживает те же картины. Органы боковой линии остаются погруженными «зимними», функциональной деятельности нет.

Повторение эксперимента (лишение воды) в более поздний срок, приуроченный к периоду наибольшего функционального развития органа в естественной среде (середина июля) показывает: уже через 11 дней органы боковой линии приобретают черты органа наземного. Через месяц—такие же структуры, как и выше описаны от 1 VII. Следовательно, процесс перехода органа от водного состояния к наземному происходит в течение 11—18 дней (в условиях опыта), в то время, как обратный процесс в той же лабораторной обстановке требует более длительных сроков. Возможно, что и в природных условиях эти два процесса не равнозначущи во временных единицах, или, быть может, водные органы *Tr. taeniatus*, не представляя высокоразвитых с напряженной деятельностью структур, тем самым и переход к недеятельному погруженному состоянию осуществляют быстрее.

Рисунки (табл. III, фиг. 20—22), помещенные в настоящем отделе, сделаны с наиболее типичных препаратов, лучше всего характеризующих ту или иную стадию.

Наряду с ними в меньшем числе имелись структуры органа с несколько отличным положением и эпидермального покрова и опорных клеток. Именно:

1) Опорные клетки, загибаясь над органом, не смыкаются над ним; эпидермальные клетки «надвинуты» с обеих сторон (на поперечном срезе). Между чувствительными клетками и внешней средой узкий, щелеподобный канал.

2) Эпидермальные клетки протянуты над органом. Опорные клетки охватывают центральные чувствительные и, соединяясь непосредственно под эпидермальным покровом, оставляют над чувствительными клетками круглое, не заполненное клетками пространство.

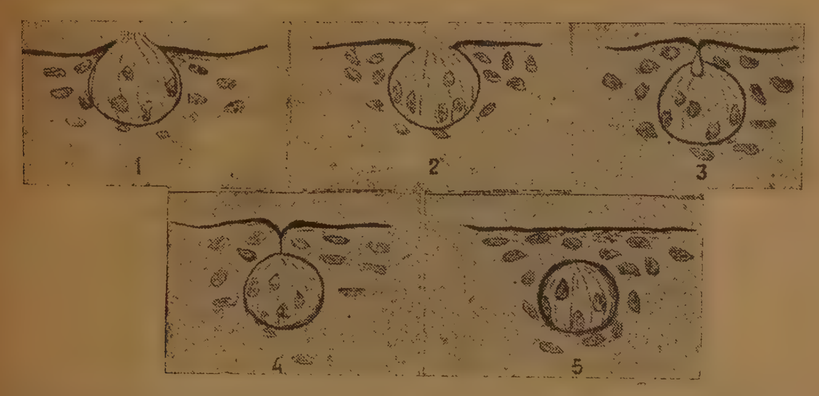
3) Опорные клетки замкнуты кольцом над органом. Эпидермальные протянуты в 1-2 слоя, причем в наружном слое непосредственно над органом имеется узкая щель.

Если посмотреть на эти гистологические структуры как на различные этапы процесса погружения органа, то, изображенные схематически на фиг. 1, они представляют весь процесс погружения в таком виде (фиг. 1).

3. Удлинение водного периода

Сбор материала: тритоны собраны в воде, в окрестностях Ленинграда 12 V. В дальнейшем содержались в аквариуме, в лаборатории при комнатной температуре. В качестве контроля служили экземпляры из 1-й серии опытов «непогружения в воду весной». Кроме того почти для всех сроков имелся наземный контроль из естественных условий. Особенно удачной, прекрасно совпадающей с направлением данного эксперимента, была находка 20 XII в еще не замерзшем пруде (Лигово) молодого тритона с остатками наружных жабр.

Присутствие последних говорит либо о замедленном развитии головастика и задержке метаморфоза, либо о чрезвычайно позднем икрометании производителей. Обе причины объясняют нахождение в декабре тритона водной стадии, и, таким образом, прекрасно иллюстрируют «удлинение водного периода» в естественных условиях.



Фиг. 1. Схема последовательных этапов погружения органов боковой линии *Tr. taeniatus.*

Сроки фиксаций

12 VI — из воды, естественные условия.	
9 VII » » лабораторн. и естественные условия:	
1 VIII » » » » »	1 VIII — наземный контроль
1 IX » » » » »	1 IX » »
	27 VIII — наземный контроль и естественные условия.
17 X » » » » »	17 X наземный контроль
19 XI » » » » »	22 X — наземный контроль и ест. усл.
19 XII » » » » »	19 XI — наземный контроль
20 XII » » » » »	27 XII — » »

Весь фиксированный материал обрабатывался обычным способом; для описания и рисунков выбраны наиболее характерные стадии. В течение июня, июля и половины августа *Tr. taeniatus* встречаются в большом количестве в прудах и маленьких речках окрестностей Ленинграда. Они очень подвижны, упитаны и, переведенные в аквариум, первые дни энергично плавают, часто натыкаясь на стенки сосуда. Органы боковой линии в течение всего водного периода имеют поверхностное расположение, чувствительные клетки широко сообщаются с внешней средой. Конец августа, нормально, является концом водного периода. Интересны переходные формы состояния органа у тритона, пойманного на земле, недалеко от воды, 27 VIII. На ряду с органами, совершенно поверхностными, с незамкнутыми опорными клетками, имеются и такие, у которых опорные клетки сближены концами, эпидермальные клетки надвинуты с боков или даже протянуты тонким слоем над органом. Останавливаться на этом не представляется

нужным в виду уже описанных в предыдущей главе различных стадий погружения органа. У тритона, задержанного в воде в те же сроки (конец августа) органы боковой линии ничем не отличаются от июльских. Сентябрьский материал дал те же результаты.

Фиксация 17 X. В данном случае, при задержке тритона в воде до 17 X было интересно сравнить периферические органы с таковыми у тритона, взятого из естественных условий и уже закопавшегося. Клетки эктодермальные надвинуты несколько с обеих сторон на орган (табл. IV, фиг. 23). Опорные клетки плотно окружают орган и загибаются над ним, сдавливая чувствительные клетки, в боковых частях органа. Пигментный слой под эпидермальными клетками (фиг. 23). Орган в целом, несомненно, водного типа. Имеются даже небольшие чувствительные волоски на концах рецепторных клеток, выставляющихся в наружную среду. Наряду с описанными, на этих же препаратах встречаются и менее типичные; у одних отсутствует сообщение с внешней средой, благодаря замкнувшимся опорным клеткам; у других над всем чувствительным органом протянуты пленки эпидермальных клеток, ядра которых неразличимы. При сравнении с органом уже закопавшегося тритона (фиксация 22 X) разница в структурах органа, несмотря на мало типичное «водное» состояние выступает отчетливо.

Фиксация 19 XII (табл. IV, фиг. 24). Картины, близкие к описанным выше. Поверхностно расположенный орган. Чувствительные клетки сообщаются со внешней средой, хотя это сообщение не предельно полно. Соответствующие стадии наземных форм (описанные в серии «непогружение в воду весной») (табл. II, фиг. 18) позволяет отметить существующую разницу в структурах водных и наземных.

Фиксация 20 XII. Рассмотренный единственный экземпляр, пойманный в незамерзшем пруду, представляет большого головастика с остатками наружных жабр (табл. IV, фиг. 25). Эпителий многослойный. Многослойные железы залегают в кориуме, что характерно для взрослых форм *Tr. taeniatus*. У головастика, обычно, железы представлены одноклеточными железистыми клетками эпителия. Метаморфоз ведет за собою образование многоклеточных желез, причем группы клеток эпителия опускаются в нижележащий кориум, так что лишь проток железы проходит через эпителий на поверхность. Таким образом, структура эпителия найденного головастика вполне соответствует взрослым формам, хотя метаморфоз еще и не завершился вполне. Подавляющее большинство органов боковой линии имеет открытое сообщение с внешней средой, хотя общая структура органа и кажется более замкнутой. Чувствительные клетки, скученные в центре, производят впечатление сдавленных плотным кольцом опорных клеток, тесно примыкающих к ним. Эктодермальные клетки сдвинуты и несколько находят на орган. Однако, заостренные концы чувствительных клеток значительно удлинены и выдаются в окружающую среду. Некоторые органы снабжены

и чувствительными волосками. Следовательно, несмотря на комплекс необычных факторов: низкая температура воздуха и воды, ненормальность «сезона», животное, задержанное в воде в зимние уже месяцы, сохраняет деятельной более или менее полно функционирующей периферическую сеть боковых органов как часть системы, регулирующей равновесие.

4. Переход от наземной жизни к водной

Последнюю главу нужно рассматривать, как попытку подойти к выяснению скорости процесса «поднятия» органа на поверхность. Полученные выводы нельзя считать, конечно, точными и вполне соответствующими действительным темпам у животного в природной обстановке.

Выше описанные данные экспериментальных серий говорят с достаточной очевидностью, что органы боковой линии никогда не функционируют так полно и интенсивно в условиях опыта, как это происходит в природе. Однако, все же представляет интерес выяснить сроки перехода от одной типичной структуры к другой и в условиях эксперимента. В данном случае, перевод *Tr. taeniatus* с земли в воду был совершен в период, соответствующий нормальному, т. е. животные были собраны на земле и погружены в воду 12 V.

Параллельное погружение было произведено и в описанной выше 1-й серии опытов. Там тритоны были переведены в воду 25 I, т. е. в сезон, диаметрально-противоположный нормальному. Сравнение между собой первого и второго случая, с учетом скорости изменения органа, также представляет интерес.

Сбор материала — 12 V тритоны собраны на земле в старых гниющих пнях (Елагин остров). В тот же день погружены в воду (аквариум в лаборатории). Часть тритонов оставлена на земле в террариуме для контрольных фиксаций. Просмотр гистологических структур органа боковой линии до опыта показал обычное «погруженное» состояние органа, скрытого под многими слоями эктодермальных клеток.

Сроки фиксаций

12 V	— на земле	22 V	— из воды.
22 V	„	2 VI	„
2 VI	„	2 VI	„
18 VI	„	12 VI	„
25 VI	„	25 VI	„
5 VII	„	5 VII	„
15 VII	„	15 VII	„
25 VIII	„	17 VIII	„

Из обработанного и просмотренного материала выбраны для рисунков и описания наиболее характерные.

Фиксация 22 V. Пребывание в водной среде в течение 10 дней оказало некоторое влияние на положение чувствительных органов в толще эпидермиса.

Органы боковой линии (табл. IV, фиг. 26) достигают более или менее поверхностного расположения, хотя продолжают оставаться с замкнутыми опорными клетками. Эктодермальные клетки совместно с опорными отделяют орган от сообщения с внешней средой. Наибольшие количества пигмента концентрируется в периферических частях органа.

Все боковые органы описываемой стадии имеют аналогичную структуру. В качестве контроля рассмотрены тритоны, задержанные на земле. Изучение препаратов показало наличие типичных наземных глубоко погруженных органов.

Фиксация 2 VI. Тритоны зафиксированы после двадцатидневного пребывания в воде. Часть органов остается в прежнем состоянии, т. е. органы погружены и отделены от внешней среды замкнутыми опорными клетками и тонким слоем эпителия. На ряду с этим наблюдается значительное количество боковых органов, занявших уже нормально высокое положение в эпидермальном слое, который клеточными рядами налегает с боков на орган, но не протягивается сверху над ним (табл. IV, фиг. 27). Опорные элементы, окружая, или плотно охватывая чувствительные клетки, начинают раздвигаться в стороны в периферических частях органа. Клетки чувствительные почти достигают своими удлиненными вытянутыми концами наружной среды. Пигментные группы располагаются исключительно под органом. Предположить функциональную деятельность боковых органов такой структуры вполне возможно.

Соответствующий контроль наземной стадии говорит о покоющемся попрежнему состоянии органа: глубоко погруженные наземного типа структуры.

Фиксация 12 VI (табл. IV, фиг. 28). Тридцатидневное пребывание в воде стимулирует к деятельности органы боковой линии тритона еще значительнее. Органы, поверхностно расположенные на вышеописанной стадии, приняли уже сферическую форму; опорные клетки разошлись в стороны, давая таким образом чувствительным клеткам возможность сообщаться с внешней средой. Однако, чувствительных волосков нигде не наблюдается. Положение пигментных элементов — характерное для водных стадий. На ряду с описанными имеется попрежнему некоторое количество погруженных скрытых органов. Следовательно, хотя системы боковых линий и функционируют, но некоторые, периферические элементы остаются выключенными и не принимают участия в общей деятельности. Сравнение с одновременной наземной формой *Tr. taeniatus* (из серии «непогружение в воду весной») — все же показывает насколько значительна разница между структурами водными и наземными. В первом случае поверхностно расположенная водная система, функционирующая, хотя и не всеми элементами. Во втором — система остается погруженной, замкнутой, совершенно выключенной из деятельности центральной нервной системы в целом.

Фиксация 5 VII. Периферические органы в том же состоянии. Соотношения между погруженными боковыми органами и поднявшимися на поверхность оста-

ются те же. Структура органов водного типа не обнаруживает никаких изменений в смысле дальнейшего развития и образования чувствительных волосков.

Фиксация 15 VII. Эктодермальный покров состоит из двух слоев цилиндрических эпителиальных клеток. Органов боковой линии, занимающих поверхностное положение, раскрытых и функционирующих, значительное большинство. Остающихся погруженными и замкнутыми органов совсем мало. Степень развития органов водного типа, однако, та же: сферическая форма, разошедшиеся в стороны опорные клетки и отсутствие чувствительных волосков. Все же, значимость и типичность данных структур, именно, для водных стадий выступает чрезвычайно отчетливо при сравнении с органами боковых линий наземных тритонов соответственных сроков. (Наземные тритоны, фиксированные 15 VII на земле).

Таким образом, при переходе *Tr. taeniatus* от наземной жизни к водной в условиях опыта, процесс поднятия органа из глубины покровов кожи на поверхность занимает 20—30 дней. Очевидно, процесс более или менее замедлен отсутствием основных факторов, стимулирующих органы боковой линии к напряженной деятельности. Именно: отсутствие колебательных движений водной среды, тонов разной интенсивности, прямых и отраженных. Нужно предполагать, что в природной обстановке этот же процесс протекает в меньший срок.

Преимущество опыта в данном случае состоит в строгом учете времени пребывания в воде и в возможности всегда, в любой сезон, создать одни и те же условия температуры, размеров аквариума и питания. Таким образом, при однозначных условиях опыта можно было бы ожидать, что и сроки поднятия органа боковой линии на поверхность будут всегда одинаковы, независимо от того, осуществляется этот переход в мае или январе. Однако, результаты опыта несколько иные. В то время, как в мае, весь процесс перехода органа боковой линии от состояния погруженного, не функционирующего, к состоянию поверхностного расположения и полного сообщения с водной средой (т. е. функциональной деятельности) требует 20—30 дней, в феврале—марте этот же процесс занимает до 52 дней. Просмотр заключительных препаратов животных, фиксированных 19 III и 12 VI показывает равенство функциональных состояний периферических органов боковой линии в обоих случаях.

Следовательно, говоря о темпах поднятия органов боковой линии на поверхность, нужно констатировать значительную разницу. В весенний период (соответствующий нормальным срокам в природе) 20—30 дней, в зимний период, диаметрально противоположный естественным срокам — 50 дней. Во втором случае процесс замедлен почти вдвое. Это заставляет ставить какие-то границы влиянию внешней среды. как таковой, и рассматривать функциональные процессы деятельности органов боковой линии как некоторое взаимодействие между внутренними и внешними факторами организма.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги данным, полученным при морфологическом и экспериментальном анализе, можно констатировать:

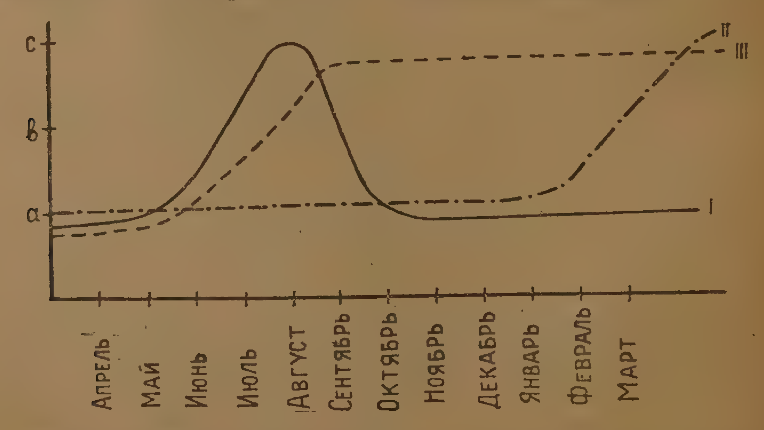
Деятельность периферической системы равновесия органов боковой линии и связанных с ними нервных стволов и ядер имеет в природной обстановке периодический характер, обязанный специфичности структур боковых органов как органов водных. В период водной жизни, вся система полно функционирует, осуществляя равновесие животного среди колебательных движений малой частоты, какими являются прямые и отраженные токи воды.

В период наземного существования система испытывает некоторую депрессию, которая в центральной части системы, в целом, характеризуется уменьшением объема нервных стволов, иннервирующих поверхностные органы.

В периферической части системы, характеризующими признаками являются: 1) положение органа боковой линии в толще покровов кожи, 2) структура самого органа. Таким образом: функционирующий орган боковой линии водного периода всегда расположен на поверхности покровов кожи. Опорные клетки широко раздвинуты в стороны, центральные — имеют свободное сообщение с водной средой.

Орган нефункционирующий расположен в глубоко лежащих слоях покровов кожи; опорные клетки замкнуты вокруг чувствительных. Сообщения с водной средой нет.

Если последнее положение, характеризующее нефункционирующий наземный орган обозначить как положение *a*, водную функционирующую структуру, как *c*, и переход между ними, как *в*, то в графическом изображении типические структуры бокового органа в годовом цикле жизни *Tr. taeniatus* по данным морфологического и экспериментального анализа выразится так:



Фиг. 2. 1. Годовой цикл положения органа в природных условиях; 2. Годовой цикл из случая «непогружение в воду весной с последующим погружением в течение зимы»; 3. Годовой цикл положения органа при «удлинении водного периода».

Органы боковой линии являются специфическими водными органами, функционирующими лишь в водной среде. При смещении нормальных сроков их деятельности в условиях эксперимента, функциональная способность органов сохраняется, но никогда не достигает той полноты и напряжения, какие наблюдаются в естественной среде в нормальные сроки.

Последнее свидетельствует о неполноценности экспериментальных условий, не воспроизводящих полностью комплекса разнообразных факторов внешней среды и, во-вторых, об известных границах влияния водной среды как таковой, зависящих от внутренних закономерностей организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leydig, F. Über die Schleimkanale der Knochenfische. Müllers Arch., 1850.
2. Schultze, F. Über die Sinnesorgane der Seitenlinien bei Fischen und Amphibien. Arch., f. mikr. Anat. Bd. 6, 1870.
3. Malbranc. Von den Seitenlinien und ihren Sinnesorgan bei den Amphibien. Ztschr. f. wiss. Zool 1876.
4. Beard. J. On the segmental sense organs of the lateral line... Zool. Anz. VII, 1887.
5. Plassen, J. Die Kopfnerven von Salamandre maculata Embryonalstadium. München. Verlag von J. F. Lehmann, 1891.
6. Macallum, A. The nerve termination in the cutaneus Epithelium of the tadpol. Quart. Journ. of micr. science, 1886.
7. Strong, O. The cranial nerves of Amphibia. Journ. of Morphol., vol. X, 1895.
8. —— The structure and Homologies of the cranial nerves of the Amphibia... Zool Anz., 1890. T. 1.
9. —— T. 2. Anat. Anz. VII, 1892.
10. Bonnier, P. Sur le sens latéral. C. R .S. Biol. vol. 3, 1896.
11. Lee, F. The function of the organs and lateral line in fishes. Am. Journ. of Physiol., vol. 1, 1898.
12. Gage, J. The brain of Diemyctilus viridiscens from larval to adult and comparison with the brain of and Letromison. The wilder quarter-cent. book, 1893.
13. Rowers. M. Peripheral distribution of the cranial nerves of bilineata. Proc. of the Amer. Anat., vol. 36, 1901.
14. Coghill, G. E. The cranial nerves of Amblystoma tigrinum. Journ. of comp. Neurol., vol. XII, 1902.
15. —— The cranial nerves of Triton taeniatus. Journ. comp. Neurol., vol. XVI, 1906.
16. Coghill, G. E. Growth of the nerves of Amblystoma. Journ. comp. Neurol., vol. 23, 1916.
17. Harrisson, R. G. Experimental Untersuchungen über die Entwicklung der Sinnesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 63, 1903.
18. Herrick, C. J. Cranial nerves of Ablystoma. Journ. comp. Neurol., vol. IV.
19. Parker, G. The function of the lateral line organs in fishes. Bull. of the Bur. of Fish., vol. 24, 1909.
20. —— The skin, lateral line organs and ear as organs of equilibrium. Science. N. S., vol. 21, 1905.
21. Hofer, B. Studien über die Hautsinnesorgane der Fische. Ber. d. Bayer. Biol. Versuchsanstalt. München. Bd. 1, 1907.
22. Bowers, M. Perihperal distiribution of the cranial nerves of Spelerpos. Proc. Amer. Acad., vol. 36, 1911.
23. Gaypp. (Ecker's und Wiedersheim's) Anatomie des Frosches.
24. Kolmar, W. Über Strukturen im Epithel der Sinnesorgane. Anat. Anz., 1910.
25. Mangold, E. Die statischen Sinnesorgane der Wirbeltiere. Sinnesorgane der Seitenlinie. Winterst. Handbuch d. Vergl. Physiol. Bd. IV. 1913.
26. Baglioni, S. Seitenorgane der Fische und Amphibien. Winterst. Hand. f. vergl. Physiol. Bd. IV, 1913.

27. Steinmann, P. Über die Bedeutung der Labyrinti und der Seitenorgane für die taxis. Verhandl. d. naturf. Ges. Basel. Bd. 25, 1919.
28. Wiedersheim. Kopfskelett der Urodelen.
29. Herter, K. Untersuchungen über den nichtakustischen Labyrintfunktion bei Anurenlarven. Ztschr. f. abg. Physiol., 1921.
30. —— Vergleichende Physiologie der Tangoreceptoren bei Tieren. Handb. d. norm. und. pathol. Physiol., 1926.
31. Stone, L. Experiments on the development of the cranial Ganglia and the lateral line organs in Amblystoma punctatum Journ. exp. Zool., 35, 1922.
32. Stone, L. On rotation of lateral line sense organs in Amblystoma punctatum. Anat. Recor., 25, 1923.
33. Kappers. Die vergleichende Anatomie des Nervensystem der Wirbeltieren und der Menschen, 1920—21.
34. Konrad, E. Das Verhalten der Seitenorgane der Wirbeltiere und ihren Nerven. Acta Zool. Arg. 6, 1925.
35. Röthig, P. Beiträge zur Studium Zentralnervensystems der Wirbeltiere. Ztschr. f. mikr.-anat. Forsch., 1927.
36. Rode, C. Ligne latérale et nerf latéral. C. R. S. Biol. Paris, 94, 1926.
37. —— Sensibilité de la ligne latérale aux vibrations. C. R. S. Biol., 1927.
38. Mangold, O. Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Seitenlinie. Ergebnisse der Biologie. Bd. 3, 1928.
39. Fruman, W. The function of the lateral line organs. Science. 68, 1928.
40. Göppert. E. Untersuchungen an Lateralsystem der Amphibien. Die Kopfganglien der Urodelen von und nach der Metamorphose. Morphol. Jahrb., 62, 1929.

E. KONŽUKOVA. MORPHOLOGICAL MODIFICATION OF LATERAL LINE ORGANS OF *TRITON TAENIATUS* IN CONNECTION WITH EXTERIOR CONDITION

SUMMARY

The present investigation has been undertaken in an effort to discover by means of a morphological analysis the part played by the function and the degree of its importance for the lateral line system of organs and nerves of *Triton taeniatus*, as well as for the purpose of determining whether the conditions of life or the season stimulate the function of the lateral line organs, that is to say whether the activity of these organs depends constantly on the conditions of life in water or whether this activity varies periodically in connexion with the season. For this purpose the modifications have been examined which would take place in the lateral line system of organs and nerves of the Triton according to its transitions from the life in the water, to the terrestrial period and backwards. The present investigation has been conducted in two directions. In the first place, in order to establish the typical (standard) stadies for purposes of comparision, a demonstration of the morphological modifications proved to be necessary, which occur in the mentioned system in the animals captured in the natural conditions when being tadpoles, both in the periods of their water and terrestrial existence. On the other hand, the obtained data of the morphological analysis have been supplied by a method of experimental investigating, namely by executing a series of experiments, breaking off and changing the conditions of life peculiar to the observed animal.

The experimental examination has consisted in the following four series of experiments:

1. Keeping *Triton taeniatus* without immerging it in the water durig the spring and then keeping it immerged during the following winter.

2. Depriving it of water in summer time.

3. Prolonging in the water period.

4. Transition from the water period to the land one.

A summary of the data furnished both by the morphological and the experimental analysis may be made as follows:

The activity of the peripheral system of the equilibration lateral line organs and of branches of the nerves and ganglions which are connected with them varies periodically in the natural conditions of life in consequence of the specific structure of lateral line organs, as water organs.

During the water period of life the whole system entirely functions, where by equilibrium of the animal is maintained among the vibrations of low rate, which are to be observed in the direct and reflected water fluids (Part I, fig. 1, 2, 3, 4, 5).

During the terrestrial period of life the system undergoes a certain depression. This state of depression in the central part of the volume of branches of the nerves that innervate the periphical organs.

Characteristics of the peripheral part of the system in question are:

1) The position of the lateral line organ in the tissues of the cutaneous epidermal cells;

2) The structure of the organ itself.

That is to say, that the lateral line organ when functioning (water period) is always situated on the surface of epidermis, whilst the supporting cells are widely moved asunder and the cells and the central sense-cells are in an unimpeded communication with the surrounding water.

The organ that does not function lies usually in the deeply situated layers of skin; the supporting-cells envelop the sense-cells. There is no communication with the exterior (Part I, fig. 9).

If we denominate the position which characterizes an organ, that does not function during a water period, — «the position *a*»; a functioning water structure «the position «*c*» and the transitional state between the former and the latter, the position «*b*», the typical structures of a lateral line organ during the year-cycle of life in *Triton taeniatus* may be presented in the following tabular form (Part II, fig. 2), according to the data obtained from the morphological and experimental analysis:

Graph. I. The year-cycle of the position of a lateral line organ in the natural conditions of life (Part I, fig. 1, 5, 9).

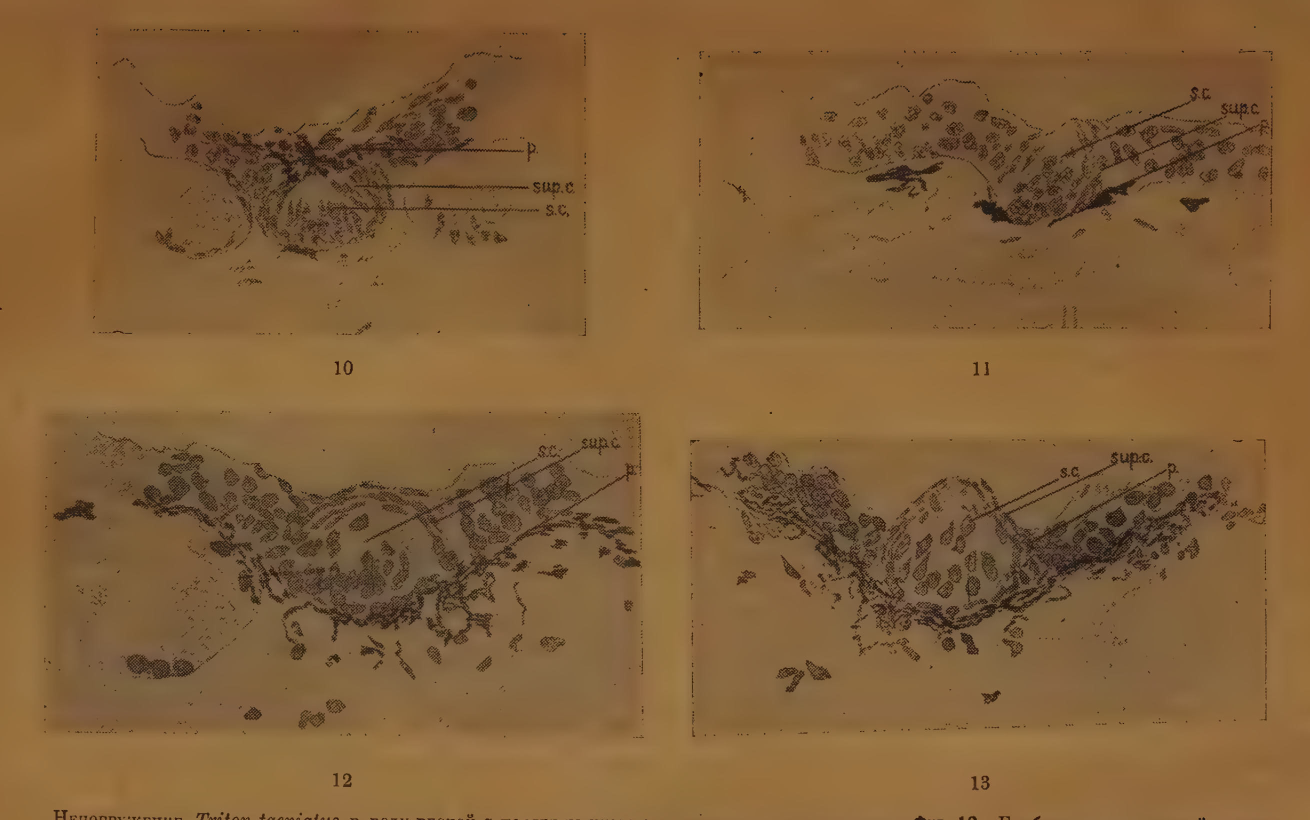
Graph. II. The year-cycle of the position of a lateral line organ when not plunged in the water in spring and then being immerged during the following winter (Part II, Fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Graph. III. The year-cycle of the position of a lateral line organ in the case of a «prolonged water period» (Part II, fig. 23, 24, 25).

The lateral line organs are specific water equilibration organs which function only in water surroundings.

The normal terms of their activity having been experimentally changed, these organs keep still their function that never comes however up to the intensity and perfection, which are to be obserwed in the natural surroundings, at natural terms.

This latter circumstance attests, in the first place, that the conditions, under which the experiments were conducted, are not still sufficient as they don't entirely reproduce the whole complex of manifold factores acting in the natural exterior; it shows secondly certain limits of water surroundings, which depend on interior regularity of an organism.



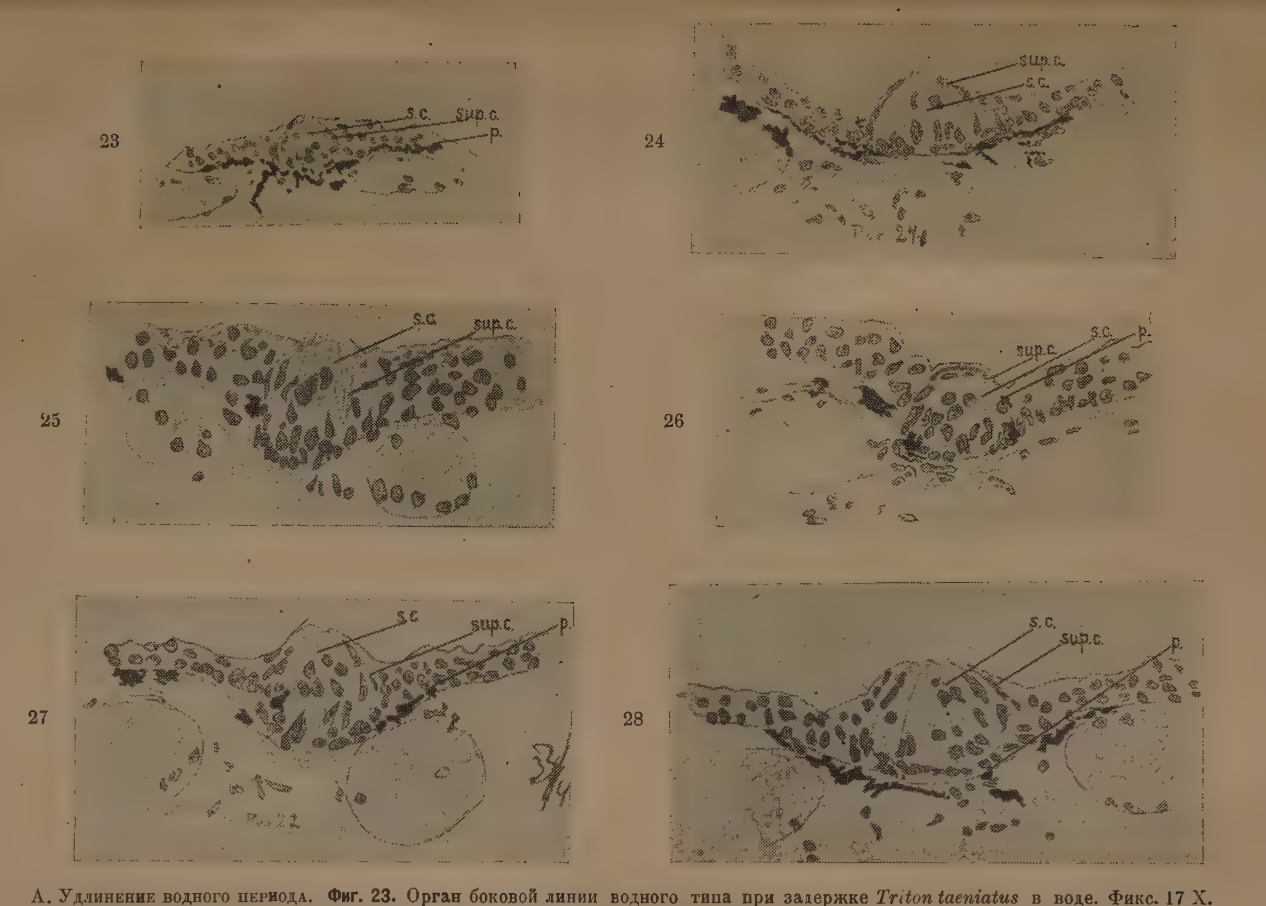
Непогружение *Triton taeniatus* в воду весной с последующим погружением в течение зимы. **Фиг. 10.** Глубоко погруженный орган бок. линии. Фикс. 18 VI. **Фиг. 11.** Водный контроль. Фикс. 18 VI. **Фиг. 12.** Погруженный орган бок. линии. Фикс. 15 VII. **Фиг. 13.** Орган бок. линии переходного типа. Фикс. 15 VII.

Усл. обозн.: p — пигментный слой; s. c. — чувствит. клетки; sup. c. — опорные клетки.



А. Непогружение *Triton taeniatus* в воду весной с последующим погружением в течении зимы. **Фиг. 18.** Наиболее глубоко погруженный орган бок. линии. Фикс. 27 XII. **Фиг. 19.** То же. Фикс. 25 I. **Фиг. 20.** Орган боковой линии водного типа. Фикс. 19 III. Б. Лишение *Triton taeniatus* воды в летний период. **Фиг. 21.** Погруженный орган бок. линии. Фикс. 18 VI. **Фиг. 22.** То же. Фикс. 1 VII.

Усл. обозн.: p. — пигментный слой; s. c. — чувствит. клетки; sup. c. — опорные клетки.



А. Удлинение водного периода. **Фиг. 23.** Орган боковой линии водного типа при задержке *Triton taeniatus* в воде. Фикс. 17 X. **Фиг. 24.** То же. Фикс. 19 XII. **Фиг. 25.** То же в естественных условиях. Фикс. 20 XII. Б. Переход от наземной жизни к водной. **Фиг. 26.** Орган бок. линии после 10 дней пребывания в воде. Фикс. 22 V. **Фиг. 27.** То же, после 20 дней. Фикс. 2 VI. **Фиг. 28.** То же, после 30 дней. Фикс. 12 VI.

Усл. обозн.: p — пигментный слой; s. c. — чувствит. клетки; sup. c. — опорные клетки.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

Classe des sciences mathématiques et naturelles | Отделение математических и естественных наук

РЕНТГЕНО-ПАЛЕОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД КОСТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ИЗ ПРИЛАДОЖЬЯ

Д. Г. РОХЛИНА и А. Е. РУБАШЕВОЙ

(*Представлено* Институтом антропологии и этнографии)

Раскопки в Приладожьи пользуются исключительным вниманием историков, археологов и антропологов. Исторический путь «из Варяг в Грекы» шел через Приладожье. В легендах о призвании варягов действие разыгрывается также в этом районе. Рюрик будто бы прибыл к реке Волхову и срубил город Ладогу; в Ладоге же будто бы погребен Вещий Олег.

Всем известна роль, которую приписывали многие историки выходцам из Скандинавии варягам-норманнам в образовании русского государства. Это толкование однако горячо оспаривается теми историками, патриотическое чувство которых было уязвлено такой оценкой роли варягов в создании русского государства. Проблема славяно-норманно-финских соотношений конечно не обсуждается теперь с такой страстностью, как это имело место чуть ли не в продолжение двух столетий. Новая социально-экономическая структура позволяет спокойно и систематически обрабатывать самые разнообразные материалы, освещающие политические и экономические взаимоотношения между славяно-финским Востоком и норманнами. Изучаются наши летописи, венецианские и греческие хроники, скандинавские саги, особенности языка, памятники материальной культуры. Раскопки археологов приобретают для антрополога и врача особый интерес, ибо археологи помимо разнообразных предметов материальной культуры в последнее время собирают и костные материалы соответствующих эпох.

В настоящей работе мы остановимся на результатах произведенного нами рентгенологического исследования костных материалов, найденных при раскопках В. И. Равдоникасом. (Костные материалы хранятся в Музее антропологии и этнографии Академии Наук СССР). Рентгенографическое исследование было произведено в рентгено-антропологической лаборатории Государственного Рентгенологического института.

Костный материал позволяет в известной мере восстановить конституциональный тип соответствующих людей, что будет выполнено антропологами. Помимо антропологических данных имеется возможность на основании этого же костного материала, особенно благодаря применению рентгенографического метода, представить характер патологических изменений. Изучение патологических процессов в костной системе имеет самодовлеющее значение для палеопатологии, и в то же время представляет некоторый интерес для историка и археолога. На основании характера патологических процессов можно получить дополнительный материал для освещения некоторых условий жизни, труда и быта. Получаются косвенные данные, свидетельствующие о том, кому принадлежат найденные при раскопках костные остатки — норманнам или коренному населению. Социально-экономические условия, в которых находились пришельцы-завоеватели, князья и дружинники, с одной стороны, и коренное население, с другой, были весьма различны.

Отважные викинги, «короли моря», были доблестными воинами, храбрыми и дерзкими пиратами и жестокими грабителями. Они наводили ужас на всю Европу («норманский ужас», furror normannica), грабили и отнимали все, что можно было отнять, сжигали и уничтожали то, чего нельзя было увести, «не оставляя собаки, которая лаяла бы им в след». И в то же время это были предприимчивые купцы, если только было выгодно торговать. По Равдоникасу «Русь» это не только племя, но и определенная социальная группа, это — вооруженные купцы-дружинники. У пришельцев-норманнов, — воинов-профессионалов, мы можем ждать наличия в достаточном количестве травматических изменений, тогда как у коренных жителей, занимавшихся мирным трудом, охотой и рыболовством, травматические изменения могут наблюдаться лишь в качестве редкой находки. Приладожье, местность богатая реками и болотами, предрасполагает к поражению суставов, и именно эти изменения, учитывая к тому же существовавшие тогда условия труда и быта, скорее должны наблюдаться у коренного населения.

Систематические раскопки В. И. Равдоникаса 1928—1930 гг. в районе Ладоги, к югу и востоку от Ладожского озера, производились с целью реконструировать на основании найденных памятников материальной культуры социально-экономическую структуру курганного периода в районе Ладоги (феодальный период X—XII столетия нашей эры) и взаимоотношения между феодальным центром, каковым в данном случае была Старая Ладога и его периферией — окружающими деревнями. В. И. Равдоникас считает, что Старая Ладога была военным, административным и торговым центром скандинавов. По Равдоникасу этот пункт вряд ли был для скандинавов местом постоянного жительства. Скандинавы находились в этом пункте исторического «варяжского пути» временно, сменяя друг друга, а потому так трудно найти безусловно скандинавские могилы.

Найденный костный материал В. И. Равдоникас считает принадлежащим, повидимому, карелам. Предположение, что найденные костные остатки принадлежат иному финскому племени — вексам («весь» наших летописцев) В. И. Равдоникас считает маловероятным, ибо вексы жили в районе, отделенном от той местности, где были сделаны раскопки, непроходимыми лесами и болотами, исключавшими возможность контакта между населением этих районов. Во всяком случае нужно считать, что костные остатки принадлежат населению финского корня. При малой изученности данной территории в палео-антропологическом отношении дальнейшее этническое диференцирование пока еще затруднительно, сравнительные материалы по антропологии современного населения Приладожья также скудны. Антропологические сборы Д. А. Золотарева по современным карелам также не дают опорных пунктов для уточнения поставленного выше вопроса.

В. И. Равдоникас указывает, что древние коренные обитатели этой местности представляли довольно культурное население, длительно находившееся в торговых отношениях со скандинавами. Могилы более богатых местных жителей характеризуются большим количеством предметов скандинавского происхождения. Вожди и более богатые группы местного населения были в большей степени связаны со скандинавской культурой. Столкновения со скандинавами, а затем постоянный торговый контакт с ними усложнил структуру хозяйственных взаимоотношений у туземного населения, способствуя социальному его расслоению. (В. И. Равдоникас). Большая часть найденного В. И. Равдоникасом костного материала принадлежит, судя по полному отсутствию богатых погребений, наименее обеспеченным группам населения.

Туземное население, по В. И. Равдоникасу, занималось скотоводством, охотой, рыболовством и пчеловодством. Те выводы, которые можно было бы сделать на основании особенностей патологии костной системы, вполне совпадают с основными положениями В. И. Равдоникаса об условиях труда и быта основной массы туземного населения и о не-скандинавском происхождении костных материалов.

Изучая костную коллекцию, собранную В. И. Равдоникасом, мы установили наличие патологических изменений на костях, принадлежащих 27 индивидуумам. Среди патологических процессов травматические изменения в смысле частоты их занимают последнее место. Только у одного индивидуума (из раскопок в Тихвинском уезде в 1928 г. № 3710-26) наблюдается осложненный остеомиэлитом перелом большеберцовой и локтевой костей. Между тем, например, на костном материале, принадлежащем забайкальским кочевникам VIII—X столетия (из раскопок Г. П. Сосновского) травматические изменения наблюдались у 4 из общего числа 21. Иначе говоря, травматические изменения можно было констатировать у забайкальских кочевников в 5 раз чаще, чем у изучаемого

древнего туземного населения Приладожья. У норманнов, воинов-профессионалов, следовало бы ждать более высокой степени травматизации. В то же время слабая травматизация мирных рыболовов и охотников представляет вполне понятное явление.

Из патологических процессов наиболее частыми являются так называемые спондилозы с характерными признаками — дегенеративными изменениями в позвонках, обизвествлением передней длинной связки, образованием остеофитов (см. фиг. 1). Спондилозы наблюдались у 15 индивидуумов из общего числа 27 с проявлениями патологических изменений. Большая частота спондилозов у живущих в болотной местности рыболовов представляет вполне естественное явление. Частота ранних спондилозов свидетельствует о тяжелых условиях труда и быта изучаемого туземного населения. Вполне гармонирует с этим указание В. И. Равдоникаса об отсутствии богатых погребений в соответствующих случаях.

О неблагоприятных бытовых условиях и о недостаточном питании свидетельствует наличие проявлений позднего рахита на 4 скелетах. В соответствующих случаях обнаружены были деформации длинных трубчатых костей, coxa vara и genua vara. На рентгенограммах, кроме того, хорошо прослеживались множественные поперечные тяжи, напоминающие годичные кольца (фиг. 2) и свидетельствующие о том, что рост костей у соответствующих людей шел не равномерно, а толчкообразно. Одновременно на этих костях можно было проследить сохранение поперечного тяжа в метаэпифизарных зонах, что указывает на наличие субгенитализма у этих людей. Неполноценное функционирование половых желез при наличии позднего рахита (и в качестве последствия такового) было доказано на современных людях Д. Г. Рохлиным.

Из заболеваний костей, установленных нами на костном материале из раскопок В. И. Равдоникаса, наибольшего внимания, все же, заслуживают 2 случая сифилитического поражения костей черепа. Оба черепа были обнаружены В. И. Равдоникасом при раскопках в Тихвинском уезде в 1930 г. и принадлежат индивидуумам, жившим в XI—XII столетиях.

На одном из указанных черепов (с шифром V—I) в лобной кости над левой надбровной дугой обнаруживается дефект, круглой формы, в виде ямки, с хорошо выраженным костным валом (фиг. 3). На рентгенограмме (фиг. 4) обнаруживается поверхностный дефект, кругловатой формы. Следов травматических изменений не видно. Костный препарат и рентгеновская картина характерны для гуммы черепа.

На другом черепе (с шифром Д-а) на левой теменной кости обнаруживается разлитой периостит и несколько деструктивных участков на почве гумм (фиг. 5).

Возникновение сифилиса в Европе, как известно, связывается с экипажем Колумба. Участники исторической экспедиции, якобы, заразившись от индейцев, завезли сифилис в Европу.

Обнаруженные нами сифилитические изменения наблюдались на черепах людей, живших в XI—XII столетии, т. е. задолго до открытия Колумбом Америки.

Изучая костные материалы Забайкалья (из раскопок Г. П. Сосновского) мы обнаружили 4 бесспорных случая сифилитического поражения костей. В трех случаях мы обнаружили типические сифилитические периоститы и оститы с характерной локализацией — в большеберцовых костях, в одном случае имелись множественные гуммы в лобной кости. Костный материал из указанных раскопок Г. П. Сосновского относится к середине второго тысячелетия до нашей эры и к началу нашей эры.

В специальной работе («Рентгено-палеопатологическое исследование костных материалов Забайкалья»), печатающейся одновременно с настоящей статьей, мы несколько подробнее остановились на значении этих находок. Сифилитическим изменениям на современном и ископаемом краниологическом материале мы посвятим специальную работу (эта статья будет напечатана в «Вестнике ретгенологии и радиологии»).

Указанные находки с бесспорностью показывают распространение сифилиса в Европе и Азии задолго до открытия Америки.

Иные заболевания костной системы, в настоящее время весьма распространенные, были очень скудно представлены или даже вовсе не обнаружены на костном материале из Приладожья. Лишь на одном скелете (относящемуся к XI—XII веку с шифром В. И. Равдоникаса «III—5—1») был обнаружен распространенный артроз — в виде спондилоза шейных, грудных и поясничных позвонков, костно-вертебрального артроза и артроза в области головки и основания первой пястной кости.

В двух случаях [№ 726—11 (XI век) и № 3710–8 (XII—XIV век)] нами были обнаружены проявления альвеолярной пиорреи (фиг. 6) с ее характерными симптомами — остеопорозом альвеолярного отростка, резорпцией и укорочением septa interalveolaria, обнажением шейки зубов, отложением «зубного камня» и выпадением резцов. В то же время в эмали, как это характерно для альвеолярной пиорреи, изменения почти не обнаруживаются.

Альвеолярная пиоррея, как известно, является частой находкой на ископаемом костном материале. Однако на костном материале Приладожья, альвеолярную пиоррею удалось обнаружить лишь дважды. Интересно, что у современных жителей г. Ленинграда альвеолярная пиоррея встречается довольно часто (в 14.1%). Это заболевание чрезвычайно часто встречается у современных жителей Тифлиса как у грузин, так и у армян — у 76% взрослого населения (Д. Г. Рохлин и Г. А. Зедгенидзе).

Заслуживает некоторого внимания случай уродства — так называемая волчья пасть, — уродства, наблюдавшегося на скелете ребенка, достигшего того возраста, когда происходит смена резцов. На соответствующем черепе и сде-

ланных рентгенограммах (фиг. 7 и 8) хорошо прослеживается врожденная расщелина в области альвеолярного отростка верхней челюсти и в области твердого неба.

Как известно, питание новорожденных при наличии расщелины в сильной степени нарушается. Благодаря расщелине неба нет должного присоса, ребенку трудно сосать как грудь, так и соску. Дети часто захлебываются, кашляют, пища легко попадает в носовую полость, где застаивается и вызывает раздражение слизистой оболочки. У таких детей очень часты бронхиты и воспаления легкого. Последние обусловливают значительную смертность новорожденных, имеющих волчью пасть.

То обстоятельство, что данный ребенок, судя по состоянию зубов, дожил до смены зубов, свидетельствует, что в этом случае уход за младенцем был достаточно тщательный. В то же время необходимо учесть, что скелет этого ребенка был найден, как указывает В. И. Равдоникас, среди в общем бедных погребений, относящихся к XI—XII веку. Довольно продолжительное существование неполноценного младенца возможно лишь при наличии исключительной заботливости со стороны родных и в первую очередь матери. Желание и возможность сохранить жизнь даже ребенку-уроду в тяжелых условиях борьбы за существование в известной мере иллюстрирует некоторые бытовые условия указанной эпохи.

Из конституциональных особенностей, обнаруженных на костном материале из раскопок В. И. Равдоникаса в Приладожьи, мы хотели бы остановиться на незаращении дужек в крестце (так наз. spina bifida sacralis).

Незаращение дужек в области первого крестцового позвонка (spina bifida S. I) наблюдалась нами на этом материале 15 раз; кроме того в одном случае имелось незаращение дужек крестца на всем протяжении (spina bifida sacralis totalis). Этот вариант окостенения крестца и в настоящее время многими врачами неправильно расматривается как аномалия, предрасполагающая к разнообразным заболеваниям и в частности деформациям позвоночника. Однако деформации позвоночника (кифосколиозы) в соответствующих случаях не наблюдались. Рентгенологическое исследование пояснично-крестцового отдела современных нормальных (здоровых) людей обнаруживает наличие этого варианта в 25% (Д. Г. Рохлин). С такой же частотой spina bifida S. наблюдается у лучших спортсмэнов, могущих служить в качестве образцов физической культуры (А. Е. Халявин). Этот вариант окостенения крестца представляет собой прогрессивный признак. Недоразвитие задних отделов дужек наблюдается и у человекообразных обезьян и идет параллельно редукции хвоста и хвостовых мышц.

Таковы патологические изменения и заслуживающие внимания конституциональные особенности, установленные нами на костном материале из Приладожья.

Настоящая работа, таким образом, иллюстрирует возможность изучения патологии костной системы в историческом аспекте, возможность выяснения давности заболеваний, частоты и особенностей их течения в зависимости от определенных условий труда и быта. Это, однако, осуществимо только при комплексном изучении соответствующих находок и коллективной работе представителей разных специальностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Raudonikas W. I. — Die Normannen der Wikingerzeit und das Ladogagebiet. Stockholm, 1930. P. A. Academicus Förlag.
2. Равдоникас В. И. — Отчет.
3. Д. Г. Рохлин. — Рентгено-антропология. «Природа», 1933, № 7.
4. Д. Г. Рохлин. — Костная система при эндокринных и конституциональных аномалиях. Лгр., Гос. Мед. изд., 1931.
5. Д. Г. Рохлин и А. Е. Рубашева. — Рентгено-палеопатологическое исследование костных материалов Забайкалья. Изв. Акад. Наук, 1934, № 2.
6. Д. Г. Рохлин и А. Е. Рубашева. — Проблема метопизма в свете рентгенологических данных. Изв. Акад. Наук, ОМЕН, 1933, № 7, стр. 997. Доклад в заседании антропологической секции Муз. антропол. и этногр, 14 II 1933 г.
D. G. 7. Rochlin und G. A. Sedgenidse — Der Einfluss konstitutioneller und Rassen-Besonderheiten auf die Entstehung der sogenannten Pyorrhoea alveolaris. Ztschr. für Konstitutionslehre, 1931, Bd. 16, H. 2.

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ

ТАБЛИЦА I.

Фиг. 1. Поясничные позвонки (рентгенограмма). Спондилоз (тела позвонков несколько уплощены, углы губообразно вытянуты и снабжены остеофитами). Из раскопок В. И. Равдоникаса в 1930 г. в Тихвинском районе. Из погребения XI—XII века.

Фиг. 2. Дистальный отдел большеберцовой кости (рентгенограмма). Множественные поперечные тяжи («годичные кольца»). Из раскопок В. И. Равдоникаса. Дер. Ильино. Курган 9, компл. III. Погребение XII—XIII века.

Фиг. 3. Черепной свод. Гумма. Над левой надбровной дугой. Из раскопок В. И. Равдоникаса в Тихвинском районе в 1930 г. Погребение XI—XII века.

Фиг. 4. Рентгенограмма того же черепного свода. Хорошо виден дефект на почве гуммы.

ТАБЛИЦА II.

Фиг. 5. Рентгенограмма черепа с разлитым периоститом и несколькими гуммами в области левой теменной кости. Из раскопок В. И. Равдоникаса 1930 г. в Тихвинском районе. Погребение XI—XII века.

Фиг. 6. Нижняя челюсть (рентгенограмма). Альвеолярная пиоррея. Из раскопок В. И. Равдоникаса в Тихвинском районе 1928 г. Погребение XII—XVI века.

Фиг. 7. Рентгенограмма альвеолярного отростка и твердого неба ребенка. Хорошо видна расщелина по средней линии.

Фиг. 8. Рентгенограмма черепа того же ребенка в передней проекции. Врожденная расщелина («волчья пасть») в области альвеолярного отростка верхней челюсти. Из раскопок В. И. Равдоникаса в Тихвинском районе 1930 г. Погребение XI—XII века.

D. G. ROKHLINE et ANASTASIE ROUBACHEVA. RECHERCHES RADIO-PALÉOPATHO LOGIQUES SUR LES RESTES FOSSILES DE LA RÉGION DU LAC DE LADOGA

RÉSUMÉ

Les auteurs ont soumis à l'examen radio-anthropologique et radio-paléopathologique les restes fossiles trouvés pendant les fouilles de l'archéologue W. G. Rawdonikas (1928/30), qui ont eu lieu au sud et á l'est du lac de Ladoga.

W. J. Rawdonikas considère ces ossements comme appartenant aux caréliens du XI—XII siècle. L'absence complète des tombeaux riches permet à W. J. Rawdonikas de supposer que ces restes ostéologiques sont ceux du groupe indigène le moins aisé.

Les lésions pathologiques du système osseux, constatées sur 27 squelettes permettent aux auteurs d'arriver aux mêmes conclusions sur l'origine non-scandinave et sur les conditions de la vie et du travail de la population en question.

Les auteurs ont constaté un seul cas de fracture. L'absence presque complète des lésions traumatiques n'est certainement pas caractéristique pour les scandinaves, guerriers hardis.

Les spondyloses (fig. 1) ont été constaté sur 15 squelettes. Le pourcentage assez haut de spondyloses précoces témoigne des conditions dures de la vie et du travail de la population indigène. Les déformations rachitiques des os longs (coxa vara, déformation du tibia, genua vara, travets transverses multiples) ont été constatées sur 4 squelettes (fig. 2). Ce qui permet de conclure que les conditions de vie et de nutrition de la population indigène ont été déforables.

Les auteurs ont constaté des altérations syphilitiques sur 2 crânes (fig. 3, 4, 5). Ainsi la syphilis n'a pas été importeé par les matelots de Colomb, elle a existé en Europe dans l'époque très reculée.

La pyorrée alvéolaire a été observée deux fois. (fig. 6), rictus lupinus — une fois (fig. 7 et 8).

Quant aux différentes variantes du système osseux — la spina bifida de la I vertèbre sacrée S. I a été constatée sur 15 squelettes. Malgré la présence de cette variante, ces hommes ont atteint un âge avancé, ainsi qu'on le voit d'après l'état de leur appareil ostéo-articulaire et l'oblitération des sutures du crâne. Il y a donc lieu d'en conclure que la présence de cette variante ne prouve point que la valeur physique des ces hommes eut été amoindrie.

Cette recherche démontre la possibilité d'étudier dans l'aspect historique la pathologie du système osseux, l'ancienneté et le domaine géographique de certains processus pathologiques et les particularités de leurs décours en rapport avec les conditions de la vie et du travail.

Laboratorie radio-anthropologique de l'Institut d'Etat de Radiologie. Leningrad.



1 2

3 4



5

6

7

8

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1934
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Classe des sciences mathématiques et naturelles
Отделение математических и естественных наук

РЕНТГЕНО-ПАЛЕОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Д. Г. РОХЛИНА и А. Е. РУБАШЕВОЙ

(*Представлено* **Институтом антропологии и этнографии**)

Костные остатки, имеющие вековую и тысячелетнюю давность, всегда вызывают любопытство и увлекают даже равнодушных и скептиков. Седая древность как бы приближается к нам; прошлое становится уже не мифом, а реальностью. При систематическом же их изучении, эти «тени прошлого», из сумрака забвения представшие предметы, освещают новым светом не только забытые эпохи бронзы или железа, но помогают нам в историческом аспекте подходить к современным естественно-научным фактам и критически отнестись к некоторым нашим современным гипотезам и даже практическим мероприятиям, — а в частности лечебным.

Благодаря применению рентгенологических методов исследования, не нарушающих сохранности этих высоко ценимых остатков прошлого, удается изучить в разрезе столетий и тысячелетий своеобразие течения патологических процессов и написать несколько новых страниц истории патологии. Устанавливается давность некоторых, казалось бы, новых заболеваний, их распространение (патогеография), степень изменчивости патологических процессов, а в некоторой мере — и характер регенераторных процессов у первобытного человека и целесообразность и эффективность врачебных мероприятий того отдаленного времени.

Раскопки, произведенные недавно археологом Г. П. Сосновским, обогатили нас рядом ценных костных остатков, представляющих большой интерес для истории патологии и имеющих известное значение и для современной медицины.

Экспедиция Академии Наук СССР, в составе: начальника-археолога Г. П. Сосновского, научных сотрудников: — Л. М. Нурк и А. М. Виноградовой и практиканта Э. Р. Рыгдалона, производила в 1928 и 1929 гг. раскопки в бассейне р. Селенги, на территории Верхнеудинского, Селенгинского и Троицкосавского районов.

Как видно из официального отчета о соответствующей экспедиции (см. Отчет о деятельности Академии Наук СССР за 1929 г.), а также на основании личного сообщения Г. П. Сосновского и нескольких его писем к нам, собранный материал, характеризующий древние культуры Забайкалья, представляется в следующем виде.

Были раскопаны 150 могил и обнаружены в них костные остатки 87 индивидуумов. В могилах были найдены памятники материальной культуры, в частности предметы погребального инвентаря, относящейся к различным историческим периодам. Костный материал со следами патологических изменений распределяется по разным культурным эпохам таким образом, что лучше всего представлены кочевники 8—10 века, а именно 105 костей 21 индивидуума с патологическими изменениями, затем I век до нашей эры и I век новой эры (гуннские погребения по Г. П. Сосновскому) — 40 патологически измененных костей, принадлежащих 9 индивидуумам. V—IV век до нашей эры (погребения с бронзовыми вещами) представлены 17 патологически измененными костями, принадлежащими 7 индивидуумам. Наиболее бедно представлен поздний неолит Забайкалья — всего 4 патологически измененными костями — остатками одного скелета.

Системные заболевания скелета в виде спондилозов и артрозов, характерных для так называемой Уровской или Кашин-Бековской болезни, были констатированы нами на 14 скелетах, т. е. в 16%, всего найденного Г. П. Сосновским костного материала. Эти находки представляют большой научный интерес и имеют актуальное значение. Уровская или Кашин-Бековская болезнь представляет тяжкое бедствие современного Восточного Забайкалья; до 50 тысяч людей, ныне живущих в треугольнике, образованном реками Шилкой и Аргунью, в относительно молодом возрасте становятся почти беспомощными инвалидами.

Считают, что «Уровская» болезнь и в частности системные поражения костно-суставного аппарата являются результатом тяжелых расстройств желез с внутренней секрецией (особенно щитовидной железы) на почве длительного отравления организма питьевой водой, загрязненной органическими веществами и содержащей большое количество разнообразных минеральных солей, которыми богат Нерчинско-заводский район.

Изучая костные остатки из раскопок Г. П. Сосновского, мы установили, что те же характерные изменения костного-суставного аппарата, которые обнаруживаются у современных больных «Уровской» болезнью, наблюдались в различные исторические эпохи — и у кочевников VIII—X столетий, и в начале нашей эры, и в эпоху бронзы, и даже во втором тысячелетии до нашей эры (поздний неолит Забайкалья). Таким образом, вопреки распространенному воззрению, это заболевание имеет огромную давность. Далее, эти же находки были обнаружены на большом расстоянии (около 600 км) от современного очага рас-

пространения «Уровской» болезни, в местностях с иными особенностями воды в отношении содержания минеральных солей. В специальной работе «Уровская или Кашин-Бековская болезнь в свете рентгено-палеоантропологических данных» мы попытались показать, что установленные нами факты имеют значение не только для истории патологии, что в свете этих данных мы имеем право усомниться в правильности как современной трактовки патогенеза этого заболевания, так и обоснованности тех мероприятий, при помощи которых ныне пытаются бороться с этой болезнью.

Раскопки Г. П. Сосновского позволили нам осветить вопрос о времени возникновения сифилиса. Как известно, появление сифилиса в Европе связывается с открытием Колумбом Америки. Участники этой экспедиции, заразившись, будто бы, от американских индейцев, завезли в конце XV столетия сифилис сначала в Испанию, затем в Италию и Францию, а в дальнейшем заболевание распространилось в иные страны. Из сотен синонимов сифилиса целый ряд терминов — Syphilis sive morbus gallicus (Fracastro, 1530), испанская болезнь («Mal de la Espagnola»), «французская болезнь», «неаполитанская болезнь», свидетельствует о том, что одни народы винили другие в распространении сифилиса, причем все же первыми завезшими в Европу эту болезнь и теперь обычно считаются спутники Колумба.

Попытка найти в памятниках средневековья и классической древности, в частности в библии, а также в старых китайских, индусских и японских описаниях доказательства существования сифилиса и в отдаленнейшие эпохи — не встретила поддержки в научных кругах (Вирхов, Грувен), ибо на основании старых медицинских, а тем более не-медицинских описаний не удается с достоверностью отделить сифилитические изменения от волчанки, проказы и др. заболеваний. Вирхов к тому же категорически утверждал, что костные остатки ископаемого человека не обнаруживают сифилитических изменений.

Наши рентгено-палеопатологические исследования позволяют, так сказать, «реабилитировать» спутников Колумба, ибо сифилис, судя по характерным костным изменениям, существовал в Европе и в Азии как в средние века, так и в седой древности. Несомненные сифилитические изменения были обнаружены нами на одном из черепов, относящемся к XII столетию (из раскопок В. И. Равдоникаса; рентгенологические наблюдения, сделанные на соответствующем материале представлены нами в отдельной работе), а также на трех большеберцовых костях и одном черепе (относящихся к разным индивидуумам), следовательно на 4 из 87 скелетов из Забайкальских раскопок Г. П. Сосновского.

В одном случае наблюдался типичный гуммозный периостит с повреждением передней поверхности большеберцовой кости (Селенгинский район — бронзовый период, середина второго тысячелетия до нашей эры), в другом случае (фиг. 1) наблюдался типичный остит и периостит большеберцовой кости

(Верхнеудинский район, I век до нашей эры — I век нашей эры). Третий случай также представляет собою гуммозный периостит большеберцовой кости (Селенгинский район — I век до нашей эры — I век нашей эры).

Что касается ренгенологически обнаруженных изменений в области лобной кости (тоже из Селенгинского района, начало нашей эры), то они сводятся к множественным деструктивным изменениям, кругловатой, но все же вполне правильной формы. Местами обнаруживается склеротическая кайма (в виде довольно широкого вала). Один из участков данной кости характеризуется наличием некротических изменений.[1]

Эти находки с несомненностью свидетельствуют о существовании сифилиса в Европе и Азии и до Колумба. Однако более острое и тяжелое течение сифилиса в течение нескольких десятков лет (до 30-х годов XVI столетия), быть может и было связано с экипажем Колумба, ибо сифилис в экзотических странах, как будто бы, протекает более бурно. Но это лишь предположение и пока еще нельзя с уверенностью сказать, что́ вызвало временное обострение этой вообще вяло протекающей коварной болезни. Как бы то ни было, сифилис не был занесен в Европу из Америки; на нашем континенте это заболевание несомненно наблюдалось и в седой древности.

Рахитические изменения, а именно те последствия позднего рахита, которые обнаруживаются у взрослых (деформации большеберцовых костей, coxa vara, хорошо прослеживаемые рентгенографически, множественные поперечные тяжи, напоминающие годичные кольца), были установлены нами на костных остатках трех индивидуумов — у одного кочевника VIII—X столетия нашей эры (из погребений в Троицкосавском районе), у одного, по указаниям Г. П. Сосновского, гунна (из погребений в Троицкосавском районе, относящемся к I веку до нашей эры и I веку нашей эры) и наконец у одного представителя, V—IV века до нашей эры (из погребений с бронзовыми вещами в Верхнеудинском районе) (фиг. 6).

Как известно, первым описавшим рахит был англичанин Глиссон. Первая работа Глиссона о рахите появилась около 300 лет тому назад. Следующие работы, посвященные рахиту, написанные учениками Глиссона, тоже появились в Англии. Поэтому это заболевание называют также и английской болезнью. Однако рахит наблюдается во всех странах Европы, встречаясь в зависимости от климатических условий и условий питания, то чаще, то реже. Установленные нами следы перенесенного рахита на костных остатках из раскопок Г. П. Сосновского, относящихся к различным историческим эпохам Забайкалья, свидетельствуют как о географическом распространении рахита, так и о давности этого заболевания. О наличии рахита в отдаленнейшие доисторические эпохи свиде-

[1] Сифилитическим изменениям, обнаруженным на ископаемом краниологическом материале, будет посвящена специальная работа. Эта статья будет напечатана в «Вестнике ретгенологии и радиологии».

тельствуют результаты раскопок, произведенные недавно под руководством венского палеоантрополога Абеля. В Штирии в так называемой Драконовой пещере было найдено 170 тысяч килограммов костей пещерных медведей, за 300 тысяч лет до нашей эры в течение десятков тысяч лет обитавших в этой пещере. Одним из самых частых заболеваний молодых медвежат был рахит. Очевидно и пещерный медведь не мог похвастать изобилием солнца, пищи и особенно витаминов.

Туберкулезные поражения костно-суставного аппарата нами были установлены дважды у кочевников VIII—X столетия нашей эры, а именно тяжелый туберкулезный спондилит с деструкцией нижних грудных и верхних поясничных позвонков у взрослых людей (из погребений в Верхнеудинском и Троицкосавском районах). Древность туберкулеза и его распространенность общеизвестны, а потому эти находки не вносят ничего нового. Мы не останавливаемся, по этим же причинам, и на остеомиэлите, который был нами обнаружен дважды: у одного кочевника VIII—X столетия и одного гунна (I век до нашей эры — I век нашей эры) — из погребений в Троицкосавском районе.

Некоторый интерес представляют — частота переломов и стояние отломков. Мы наблюдали переломы костей 5 раз. В трех случаях это были старые переломы костей голени (у кочевников VIII—X столетия). Затем у одного кочевника той же эпохи наблюдался перелом II плюсневой кости, осложненный остеомиэлитом. Наконец, у одного гунна (I век до нашей эры — I век после нашей эры) наблюдался старый перелом ребра с мощной костной мозолью; это ребро было анкилозировано с соответствующим позвонком.

Относительная частота следов травм (у 5 из 87 неполных скелетов) свидетельствует о довольно высокой травматизации соответствующего населения. Это обстоятельство может иметь некоторое значение для оценки условий труда и быта этих людей.

Заслуживает внимания хорошее состояние отломков, даже в тех случаях, где имело место довольно тяжелая травма, напр. косой перелом обеих костей голени на разной высоте (фиг. 4 и 5). Если костная мозоль в сломанном ребре вряд ли иллюстрирует эффективность врачебных мероприятий, применявшихся в те отдаленные времена, а объясняется повидимому локализацией травмы, а также конституциональными особенностями и хорошей сопротивляемостью организма (принято считать, что первобытные люди отличались лучшим заживлением ран и переломов), то остальные случаи, судя по состоянию отломков и хорошему развитию костной мозоли, повидимому свидетельствуют о том, что «костоправы» того времени находились на достаточной высоте.

Из иных заболеваний костной системы, установленных нами на основании рентгенографического изучения костного материала из раскопок Г. П. Сосновского, мы остановимся еще на деформирующем остите или так называемой

болезни Пэджета. В до-рентгеновскую эпоху эта болезнь считалась редкой (ее описывали гл. обр. английские, французские, немецкие и сев. американские авторы); на территории нашего союза она, повидимому встречается редко; соответствующих больных наблюдали пока лишь в Европейской части СССР, главным образом в Ленинграде (С. А. Рейнберг, Д. Г. Рохлин, Л. М. Плотников). Однако, нужно думать, небольшое количество соответствующих наблюдений является результатом недостаточного знакомства врачей (и даже рентгенологов) с проявлениями соответствующей болезни. Когда появилась болезнь Пэджета, чем она обусловлена, какие факторы (генотипические и паратипические) благоприятствуют ее развитию, — все это пока не изучено.

В силу этих обстоятельств найденные нами 2 случая деформирующего остита (болезни Пэджета) несомненно заслуживают внимания, они указывают на давность и пато-географию этого заболевания.

Деформирующий остит был констатирован нами в плечевой кости кочевника VIII—X столетия (из раскопок в Селенгинском районе) и в бедренной кости, найденной среди погребений, относящихся к III веку до нашей эры (из того же Селенгинского района, но из иного могильника). На рентгенограммах обнаруживается следующее (фиг. 2 и 3). Соответствующие кости (особенно — бедреная, фиг. 3) деформированы, утолщены и искривлены. Костно-мозговой канал сужен. Структура губчатого вещества изменена вследствие наличия остеосклероза и остеопороза. Корковый слой, как это чрезвычайно характерно для болезни Пэджета, расширен и в то же время разволокнен. Деформирующий остит, как и все иные вышеописанные заболевания — напр. Уровская болезнь, сифилис, рахит, туберкулез, остеомиэлит — ископаемого человека, в отношении их рентгеновских симптомов ничем не отличаются от таковых современного человека.

Таковы наиболее интересные картины патологии костной системы, которые были нами обнаружены при изучении костного материала Забайкалья, собранного экспедицией под начальством Г. П. Сосновского.

Вряд ли приходится доказывать необходимость собирания костных остатков при дальнейших раскопках. Для врача-исследователя это бесспорно. Давность заболеваний, своеобразие и распространение патологических процессов в разные исторические эпохи — представляют интерес не только для истории медицины. Палео-патологический материал является в то же время и материалом для пато-географии. Соответствующие находки могут иметь значение и для современной медицины, для понимания патогеноза, поскольку в разрезе столетий и тысячелетий можно проследить изменчивость или наоборот известную стабильность патологических изменений при наличии иных конституциональных особенностей человека того времени, при наличии иных условий труда и быта. Уроки прошлого могут оказаться полезными и в настоящее время. Перед нами новые кри-

терии правильности наших предположений и построений, а также и некоторых наших современных практических мероприятий.

Палео-патологический материал, сохраняемый природой, в общем беден и отрывочен. Патологически измененные кости подвергаются еще более быстрому разрушению, чем нормальные. Поэтому ископаемые костные остатки со следами патологических процессов должны бережно собираться и подвергаться всестороннему изучению. Роль рентгенолога в распознавании болезненных изменений, а также конституциональных особенностей костной системы несомненно значительна. Однако только коллективная работа представителей разных специальностей позволит восстановить недостающие звенья и с достаточной полностью и объективностью проникнуть в тайны прошлого. Только такая содружественная работа позволит в историческом аспекте подойти к настоящему.

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ

ТАБЛИЦА I.

Фиг. 1. Большеберцовая кость. Люэтический остит и периостит. Из раскопок Г. П. Сосновского в Верхнеудинском районе. Из погребения с бронзовыми вещами V—IV столетия до нашей эры.

Фиг. 2. Слева плечевая кость с изменениями, характерными для болезни Пэджета, справа контрольная плечевая кость (нормальная) иного субъекта. Из раскопок Г. П. Сосновского в Селенгинском районе. Кочевник VIII—X столетия.

Фиг. 3. Бедренная кость с деформацией, изменением структуры губчатого вещества и разволокнением коркового слоя, характерными для болезни Пэджета. Из раскопок Г. П. Сосновского в Селенгинском районе. III век до нашей эры.

ТАБЛИЦА II.

Фиг. 4. Большеберцовая кость. Косой перелом на границе средней и нижней трети с незначительным смещением в сторону и по длине. Костная мозоль хорошо развита. Из раскопок Г. П. Сосновского в Троицкосавском районе. Кочевник VIII—X столетия.

Фиг. 5. Малоберцовая кость того же субъекта. Оскольчатый перелом на границе средней и нижней трети с удовлетворительным стоянием отломков.

Фиг. 6. Большеберцовая кость юноши. Множественные поперечные тяжи, напоминающие годичные кольца. Из раскопок Г. П. Сосновского в Верхнеудинском районе. Из погребения с бронзовыми вещами V—IV столетия до нашей эры.

D. G. ROKHLINE et ANASTASIE ROUBACHEVA. RECHERCHES RADIO-PALÉOPATHOLOGIQUES SUR LES RESTES FOSSILES DE LA RÉGION TRANSBAÏKALIENNE

RÉSUMÉ

Les auteurs ont soumis à l'examen radio-anthropologique et radio-paléopathologique 87 ossements des fouilles de 1928/29 dans le bassein du fleuve Sélenga (districts de Verchnéoudinsk, Sélenguinsk et Troitzkosavsk). L'expédition de l'archéologue G. P. Sosnovskij a défouillé 150 tombeaux avec des objets de culture matérielle et des restes fossiles, appartenant aux différentes périodes historiques.

Les auteurs ont constaté des traces des lésions pathologiques: sur 1) 105 os, appartenant à 21 individus (nomades du VIII—X s.), 2) sur 40 os (9 individus) datant

du I s. avant notre ère et du I s. de notre ère, 3) sur 17 os (7 individus) datant du V—IV s. avant notre ère, 4) sur 4 os datant du milieu du deuxième millénaire avant notre ère. Les auteurs ont constaté la maladie de Kachine-Beck ou la maladie d'Ourov — graves lésions généralisées de l'appareil ostéo-articulaire (ostéo-arthroses et spondyloarthroses) — sur 14 squelettes (16%). Ces altérations caractéristiques furent retrouvées à des époques historiques diverses chez les nomades, au VIII—X s. au commencement de notre ère, au V—IV s. avant celle-ci de même qu'au deuxième millénaire avant notre ere, à une grande distance (environ 600 km) du foyer contemporain de la maladie de Kachine-Beck. Contrairement à l'opinion répandue, cette maladie est tres ancienne. Elle n'est pas en relation avec la souillure de l'eau potable par les substances organiques ou la quantité importante de sels minéraux divers (ces derniers abondent dans l'eau de la région des Usines de Nertchinsk).

Les auteurs ont constaté des altérations syphilitiques sur 4 squelettes: périostite gommeuse du tibia datant du milieu du deuxième millénaire avant notre ère et du I siècle; ostite et périostite syphilitique du tibia, datant du V—IV siècle avant notre ère (fig. 1), gomme de l'os frontal datant du commencement de notre ère. Ainsi la syphilis n'a pas été importée de l'Amérique par les marins de Colomb, elle a existé en Europe et en Asie dans l'antiquité la plus reculée.

Les auteurs ont observés des déformations rachitiques des os longs (coxa vara, déformation des tibias, travets transverses métaphysaires multiples) (fig. 6) sur 3 squelettes, datant du VIII—X siècle de notre ère, du I siècle et du V—IV siècle avant notre ere. Ces trouvailles témoignent de la répartition géographique de cette affection très ancienne.

Les lésions traumatiques ont été observées 5 fois, dont 4 fractures sur les nomades du VIII—X s. (fig. 4 et 5). Ainsi le pourcentage assez haut des lésions traumatiques peut jetter quelque lumière sur les conditions de la vie et du travail de la population.

La maladie de Paget a été constaté sur un humerus de nomade (fig. 2), datant du VIII—X s. et sur un fémur, datant du III s. avant notre ère (fig. 3).

Les symptomes radiologiques des maladies du système osseux de l'homme fossile (maladie de Kachine-Beck, syphilis, rachitisme, tuberculose, maladie de Paget etc) sont exactement les mêmes que celles d'aujourd'hui.

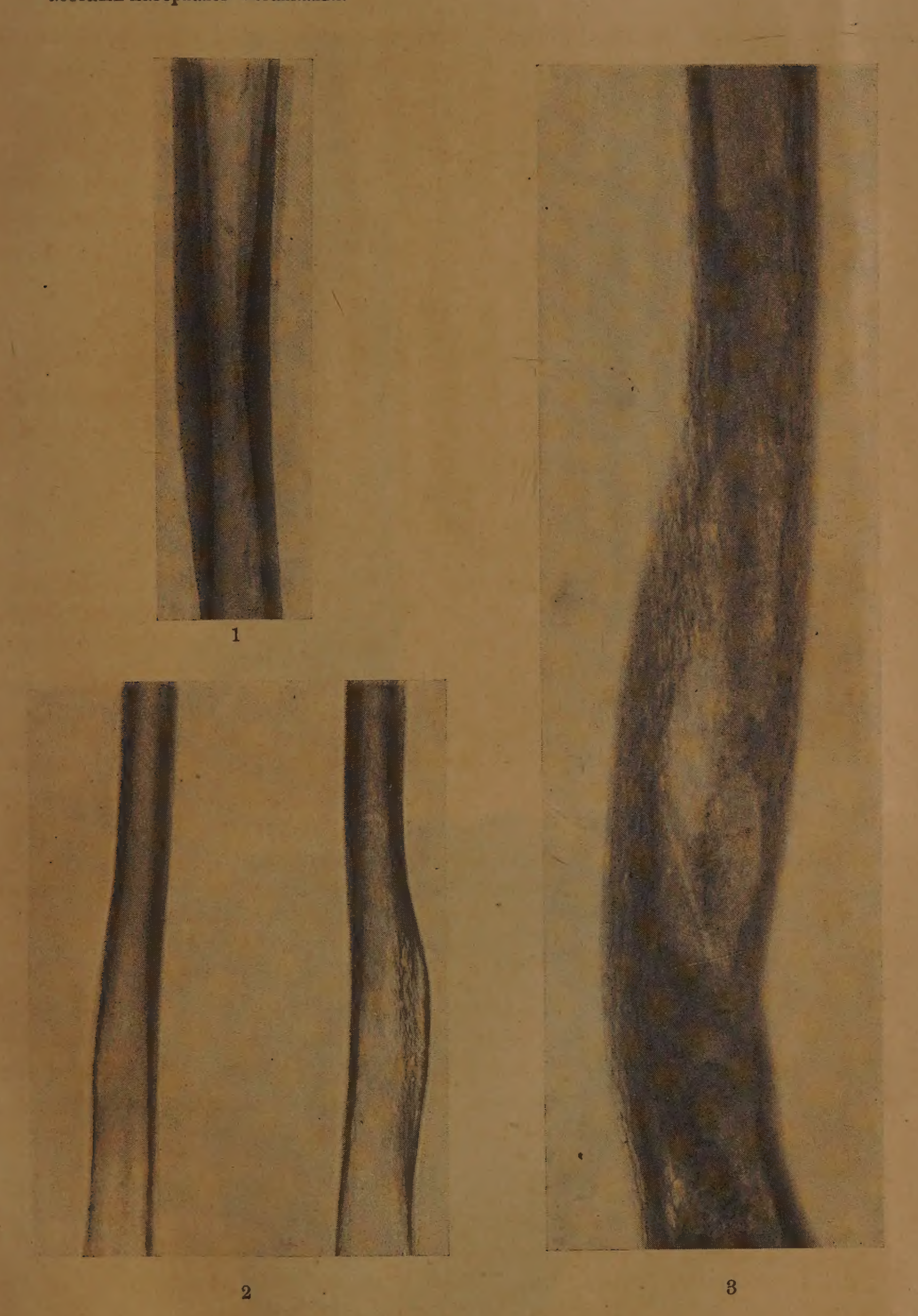
Les recherches paléopathologiques offrent une importance théorique pour l'histoire de la pathologie. Elles ont aussi une certaine importance pratique, attendu qu'elles permettent de traiter avec une certaine réserve le point de vue contemporain relatif a l'étiologie de la maladie de Kachine-Beck. Ces données permettent de douter de l'èfficacité des mesures à l'aide desquelles on tente de combattre cette maladie.

Les auteurs soulignent la nécessité d'amasser les restes fossiles pour approfondir les recherches paléopathologiques et pathogéographiques.

Ces recherches permetteront de poursuivre á travers des sicles la muabilité ou la stabilité des processus pathologiques.

Le rôle du radiologiste dans ces recherches est considérable, mais le travail collectif des représentants de spécialités diverses peut assurer des recherches objectives, systématiques et approfondies, qui peuvent donner une solution à de grands problèmes paléoanthropologiques.

Laboratoire radio-anthropologique de l'Institut
d'État de Radiologie. Leningrad.



1

2

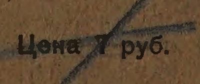
3

3 р. 50 к.

Оглавление — Sommaire

Заглавие, отмеченное звездочкой, является переводом заглавия оригинала

Le titre marqué d'un astérisque est une traduction du titre original



Цена 7 руб.